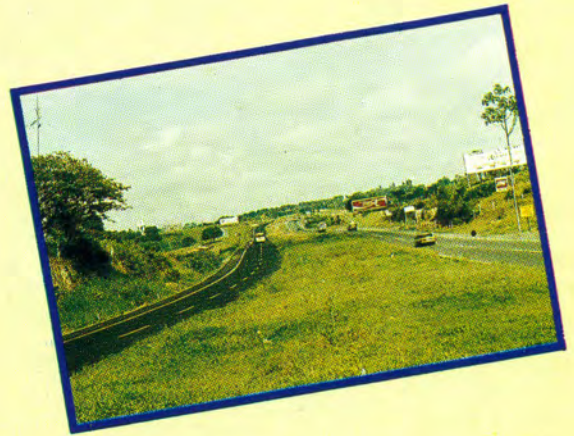


REVISTA

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA

Año 2 No. 6 Vol. 2 Octubre-Diciembre 1.991

**El sector
transporte frente
a la apertura
económica**



**Chitota
la primera central
hidroeléctrica
en Colombia**



Director

GERMAN RICARDO SANTOS G.

Consejo Editorial

CARLOTA LOPEZ ARANGO
RICARDO LOPEZ CUALLA
MARIA CRISTINA CORREAL
RAMIRO CABAL SANCLEMENTE
JAVIER BOTERO ALVAREZ

Editora

BLANCA VILLAMIL DE ALVAREZ

Director Comercial

ALDO G VILLAMIL A.

Asesor Especial

HERNANDO ALVAREZ RINCON

Directora de Publicidad

TERESA VARGAS FERIA

Arte y Diagramación

LUIS EBER ROJAS D.

Transversal 6 No. 51A-43
Tel: 287 10 05 Santafé de Bogotá

La Escuela y la Revista no son responsables de las ideas y conceptos emitidos por los autores de los diferentes trabajos publicados. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos de la Revista citando la fuente y el autor.

**CONSEJO DIRECTIVO DE LA
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA**

Presidente

Ignacio Umaña de Brigard

Vocales

Luis Guillermo Aycardi Barrero
Jorge Eduardo Estrada Villegas
Manuel García López
Alvaro González Fletcher
Alberto Montañés Peña
Armando Palomino Infante
Ricardo Quintana Sighinolfi
Arturo Ramírez Montúfar
Jairo Romero Rojas
Ricardo Salazar Ferro

Rector

Eduardo Silva Sánchez

Secretario

Alberto Salamanca Pinzón

Km. 13 Autop. Norte Tel: 676 00 77
Fax: (517) 6760479 A.A. 14520
Santafé de Bogotá D.C.

NUESTRA PORTADA

CORTESIA DEL MINISTERIO
DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE.

SUMARIO

EDITORIAL,

por Manuel García López.

2

**MODIFICACIONES PROPUESTAS AL
TITULO F - ESTRUCTURAS METALICAS -
DEL CODIGO COLOMBIANO DE
CONSTRUCCIONES SISMO-RESISTENTES,**

por : Jairo Uribe Escamilla.

4

**CHITOTA LA PRIMERA CENTRAL
HIDROELÉCTRICA EN COLOMBIA,**

por : Marino Estrada Angel.

12

**EL SECTOR TRANSPORTE FRENTE
A LA APERTURA ECONOMICA,**

por : Juan Felipe Gaviria.

16

POESIA DESPOJO Y VERGUENZA,

por : Jorge Villegas Gomez.

21

**LA FUNCION SERVICIOS DE
INFORMACION Y SUS INTERACCIONES,**

por : Jorge E. Tarazona B.

22

EL EFECTO INVERNADERO,

por : Carlos Alberto Ferreira.

26

**LA OBRA MAS GRANDE DE FINALES DE SIGLO, EL
EUROTUNEL ESTARA LISTO EN JUNIO DE 1993 .**

por : Pierre Kerlouegan.

29

NOTICIAS

31

EDITORIAL

LA RESPONSABILIDAD DEL INGENIERO

En el ejercicio profesional hay varios aspectos generales importantes, que trascienden la simple práctica del conocimiento técnico, la condicionan y califican; son ellos, por una parte la experiencia y el buen juicio o criterio del Ingeniero, y por otra parte la responsabilidad, la honradez y la ética.

Se puede pensar que la experiencia y el criterio se adquieren con el tiempo, como resultado de la formación universitaria y del esfuerzo propio, y por lo tanto el Ingeniero puede acelerar su adquisición por medio de la disciplina del estudio, el rigor científico y la organización adecuada en todas sus actividades. Aquel que se contenta con ejecutar de cualquier manera el trabajo que se le asigna o que consigue, por salir del paso, y descuida su preparación, se desactualiza y queda relegado a la rutina o expuesto a la mediocridad. Podrá alcanzar un éxito relativo, pero rara vez hará algo por el avance y el mejoramiento de la profesión.

Hay ocasiones en las cuales el profesional joven se vincula al trabajo con ingenieros de trayectoria muy destacada, verdaderos maestros en su área, con mentalidad amplia y participativa, y entonces tiene la posibilidad de adquirir esa experiencia y formar su criterio con mayor rapidez y seguridad. En esos casos el aprovechamiento dependerá de su curiosidad, su agilidad mental, su percepción de las situaciones y los conceptos; podrá el más joven engrandecer la experiencia adquirida con su propia inquietud por el estudio y la investigación.

La responsabilidad en la Ingeniería abarca el cumplimiento del deber, la satisfacción del compromiso, el desempeño de funciones con eficiencia y lealtad, la calidad de los resultados, la solidaridad con el grupo, la atención oportuna y cuidadosa a los requerimientos del trabajo. Es la responsabilidad por lo que hace el Ingeniero, por lo que diseña, construye, produce, supervisa o controla. Se encuentran con frecuencia inaceptables muchas situaciones en las cuales campea la irresponsabilidad, sobretudo cuando se presentan los problemas o las dificultades, los daños o las fallas. Se escuda en la transferencia de la responsabilidad en cadena. Siempre es bueno recordar que en caso de falta nadie está por completo libre de culpa por acción u omi-

sión, y que el deber del Ingeniero, como el de todo profesional, es el de ejercer por lo menos el grado de conocimiento y pericia común a la profesión en el tiempo y lugar en que se cometió la falta.

Resulta algo más difícil hablar de la honradez y la ética. Se oyen opiniones muy pesimistas acerca de la posibilidad de inculcar en los nuevos ingenieros esas nociones fundamentales de la personalidad, y sobretudo, de la posibilidad de alcanzar el éxito profesional obrando con honradez y ética en los tiempos que corren. La ambición desenfrenada, el afán de enriquecimiento, el materialismo asfixiante, la mala fe, parecen interponerse como barreras infranqueables hacia el sano ejercicio de la profesión. También se oye que esas nociones de comportamiento deben inculcarse desde la niñez, en el hogar; se agrega que la descomposición moral y la pérdida de los altos valores que parecen dominar a la sociedad hoy en día, coartan esa posibilidad de dar la formación correcta a las personas desde temprano. Se concluye entonces que en todo caso es poco lo que puede hacerse en la Universidad.

Preferimos la posición más optimista de que aún es posible salvar a las nuevas generaciones de la podredumbre, rescatar los valores que deben ser intrínsecos a las personas de bien, imbuir ese espíritu sano desde las aulas universitarias, en la cátedra y con el ejemplo. Esto acrecienta y enaltece el compromiso de los profesores. La Escuela Colombiana de Ingeniería, desde su concepción se mueve dentro del enfoque optimista. Los principios que la rigen llevan a que su actividad formativa se desenvuelva con estricto sentido de la honradez personal y la ética profesional. Los ideales de la Escuela siempre han apuntado a lo alto y así seguirá, incluso con rigor y exigencia crecientes a medida que quiera extenderse la mediocridad, o generalizarse la permisividad hacia lo incorrecto y la intrepidez y voracidad de los que proceden sin honradez. El Ingeniero de la Escuela debe distinguirse por su calidad humana, su preparación técnica, su capacidad intelectual y ante todo, por obrar con responsabilidad, honradez y ética profesional. ●

MANUEL GARCIA LOPEZ
Santafé de Bogotá, 1991.



MODIFICACIONES PROPUESTAS AL TITULO F

ESTRUCTURAS METALICAS DEL CODIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO-RESISTENTES

Por: JAIRO URIBE ESCAMILLA *

E 1 - ANTECEDENTES

En Colombia, durante la primera mitad de este siglo el diseño de estructuras metálicas se hizo siguiendo primordialmente las normas alemanas o las estadounidenses. Al crearse la Federación Colombiana de Fabricantes de Estructuras Metálicas, Fedestructuras, una de sus primeras labores fué lograr que los talleres se pusieran de acuerdo sobre un código único, cuya versión preliminar fué presentada a la profesión en 1977 y se basaba en las normas del American Institute of Steel Construction, AISC, vigentes en aquel entonces.

Al publicar dicho Instituto unas nuevas especificaciones en noviembre de 1978 el Comité Técnico de Fedestructuras actualizó, bajo la dirección del autor, la versión preliminar, para ajustarla a los requisitos de la nueva norma del AISC e incorporar las observaciones recibidas de los usuarios. Este nuevo código, Ref. 1, es en gran parte traducción del promulgado por el AISC; el resto son normas de uso y aceptación general en la práctica colombiana de la contratación.

Al aceptar la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica la preparación del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, Ref. 2, que en adelante se abreviará como CCCSR, el autor fué comisionado para redactar el Título F, correspondiente a las Estructuras Metálicas, para lo cual utilizó el código de Fedestructuras, sin los aspectos comerciales.

Para entender mejor las prescripciones actuales del Código Colombiano

no y las modificaciones propuestas conviene estudiar las bases de los códigos que le sirvieron de fundamento.

2 - FILOSOFIAS DE DISEÑO

El Consejo sobre Edificios Altos y Habitat Urbano indica que, en general, los formatos utilizados por los códigos pueden clasificarse por los métodos y precisión de los cálculos involucrados en tres categorías: diseño para esfuerzos admisibles, diseño a la rotura y diseño para estados límites.

El Título F del CCCSR gobierna el diseño de estructuras de acero y sigue las dos primeras metodologías de esta clasificación.

Con posterioridad a la promulgación del Código Colombiano el AISC publicó en 1986 una norma de diseño para estados límites (LRFD), Ref. 3, y en 1989 una actualización de la de 1978, que sigue el mismo orden de la de 1986 pero con base en esfuerzos admisibles y en diseño plástico (ASD), Ref. 4. En el mismo año estableció otra para el diseño de miembros conformados por ángulos sencillos, Ref. 5, y adicionalmente, en 1990, publicó unas recomendaciones para el diseño sismo-resistente de dichas estructuras, Ref. 6.

A continuación se presenta un breve resumen de los métodos mencionados.

2.1 - Diseño para esfuerzos admisibles

Es el método clásico, desarrollado a comienzos del siglo XIX, con base en la aplicación directa de la teoría de elasticidad; por esta razón se le suele llamar también diseño elástico. Con-

siste en limitar los esfuerzos en todos los puntos de la estructura, cuando está sometida a cargas de trabajo, a valores admisibles, por debajo del límite elástico del material y suficientemente alejados del esfuerzo de falla para que pueda garantizarse un margen adecuado de seguridad.

El CCCSR estipula en el Capítulo F.1 que el diseño elástico de estructuras de acero se haga siguiendo esta metodología. El factor de seguridad básico empleado en dicho capítulo del Código es para elementos a tensión 1.67 contra fluencia y 2 contra la rotura. Para vigas compactas aparentemente es de 1.5 con respecto a la iniciación de fluencia pero equivale en promedio al mismo 1.67 si se tiene en cuenta la plastificación de la sección. Para elementos a compresión varía entre 1.67 y 1.92.

2.2 - Diseño a la resistencia última

El segundo método de diseño parte de la premisa de que como la existencia de un margen predeterminado entre la resistencia de los miembros estructurales y los esfuerzos causados por las cargas de trabajo no da una indicación precisa del margen de seguridad disponible, es más lógico adoptar como referencia el estado límite de falla y fijar la relación que debe existir entre la carga última y la de trabajo. En este caso el factor de seguridad se aplica a las cargas, mayorándolas mediante "coeficientes de carga" lo cual a primera vista podría hacerlo aparecer como equivalente al método de esfuerzos de trabajo, con una simple transposición algebraica entre los dos lados de la ecuación de condición límite. Sin embargo, un estudio más cuidadoso permite apreciar que el diseño a la resistencia última presenta ciertas ventajas tanto desde el punto de vista teórico como práctico.

El CCCSR estipula en el Capítulo F.2 que el método de diseño a la resistencia última se aplique en el diseño

* Ing. Civil, M.Sc., Ph.D. Cofundador de la Escuela Colombiana de Ingeniería, Profesor de la Universidad de los Andes, Profesor Asociado de la Universidad Nacional.



plástico de estructuras de acero. Los factores de carga estipulados son 1.7 para combinaciones de carga muerta y viva y 1.3 cuando adicionalmente se consideran cargas sísmicas o eólicas. Es importante señalar acá que como la estimación de la carga muerta involucra más incertidumbre que la muerta es ilógico que a ambas se les aplique el mismo coeficiente.

2.3 - Diseño para estados límites

El diseño para estados límites se basa en disminuir la probabilidad de falla de la estructura para ciertos estados límites considerados importantes a valores aceptables.

Se considera que este método permite un tratamiento más racional de la incertidumbre en el diseño estructural, facilitando el entendimiento de los principios fundamentales que lo rigen y la aplicación a todos los materiales de criterios medibles de confiabilidad. Requiere estudios cuidadosos de las propiedades de los materiales, del comportamiento de las estructuras al verse sometidas a cargas, de la magnitud y distribución de dichas cargas en el espacio y en el tiempo, de las consecuencias económicas de la falla, de las características socio-económicas del medio donde se va a aplicar y del riesgo a la vida que la comunidad esté dispuesta a aceptar.

Hoy en día se reconoce que la teoría de confiabilidad estructural en su estado actual no es del todo adecuada para responder por el comportamiento observado de estructuras reales ya que la mayoría de las fallas estructurales son atribuibles a errores humanos y éste es un factor que no se ha tenido en cuenta al formular la teoría.

El estudio del error humano exige la aplicación de métodos desarrollados en las ciencias sociales, muy diferentes de los utilizados tradicionalmente en ingeniería al estudiar la mecánica y confiabilidad estructurales. Se están haciendo esfuerzos para desarrollar una teoría más extensa de control de calidad estructural que integre la teoría desarrollada hasta ahora con los efectos del error humano.

El método de la resistencia contemplado en el CCCSR sigue parcialmente la metodología del diseño para estados límites y es obligatorio en los casos de concreto reforzado y mampostería de muros diafragma.

Un resumen del desarrollo histórico del método de diseño para estados límites y la deducción de las fórmulas pertinentes pueden encontrarse en dos publicaciones del autor, Refs. 7 y 8. Como éste considera que el nuevo Código Colombiano debe orientarse hacia un tratamiento unificado de la seguridad estructural con base en diseño para estados límites, a semejanza de lo que está ocurriendo en países de tecnología más avanzada, se recordarán a continuación algunos de sus conceptos fundamentales.

2.3.1 - Estados límites

Los "estados límites" se definen como aquellos más allá de los cuales la estructura deja de cumplir su función o de satisfacer las condiciones para las que fue proyectada. En el proyecto es necesario considerar todos los estados límites posibles, de tal manera que se asegure un grado conveniente de seguridad y de aptitud para el servicio. El procedimiento usual consiste en dimensionar con base en el estado límite más crítico y verificar luego que no se alcanzan los otros estados límites. Los estados límites principales pueden clasificarse en dos categorías: a) los estados límites últimos, que corresponden al máximo de la capacidad portante; y b) los estados límites de servicio, que están ligados a los criterios que rigen la utilización normal y la durabilidad.

2.3.2 - Criterio de diseño

El criterio de diseño utilizando coeficientes de carga y de resistencia se puede expresar mediante la siguiente fórmula general, empleada en el CCCSR:

$$\phi R_n \geq \sum \gamma_k Q_k \quad (1)$$

en donde el lado izquierdo de la ecuación se refiere a la resistencia de la estructura y el lado derecho al efecto

de las cargas que actúan sobre ella. Los términos tienen el siguiente significado:

ϕ = coeficiente de reducción de capacidad, siempre menor que uno.

R_n = resistencia nominal, calculada con una fórmula de un código estructural, utilizando las dimensiones nominales del elemento y las propiedades nominales del material.

γ_k = coeficiente o factor de carga que refleja la posibilidad de que se presenten sobrecargas y las incertidumbres inherentes al cálculo de los efectos de la carga k .

Q_k = Efecto de la carga de diseño correspondiente al subíndice k . La "carga de diseño" es la estipulada en el código de construcción según el uso y características de la estructura en consideración.

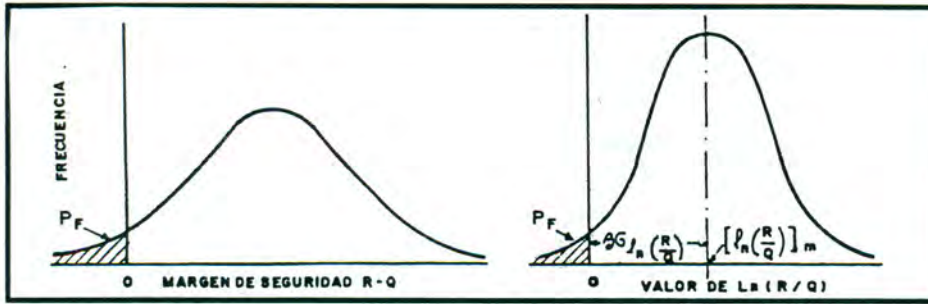
Al diseñar la estructura se debe plantear la Ec. (1) para cada combinación de cargas que requiera estudio en los estados límites especificados. Si para cualquiera de ellas no se cumple la ecuación, se considera que la estructura ha fallado en el sentido indicado antes; o en otras palabras, que se ha excedido un límite claramente establecido de utilidad estructural.

2.3.3 - Modelo probabilístico de Cornell

En los Estados Unidos, el ACI, el AISC y otras entidades normativas escogieron como modelo probabilístico el debido a Cornell, Ref. 9, por su simplicidad y por su capacidad para tratar todas las incertidumbres del problema de diseño en forma consistente.

Se trata de un procedimiento simplificado que utiliza sólo dos parámetros estadísticos: los valores medios y los coeficientes de variación de las variables relevantes, y una relación entre ellos, β , denominada *índice de confiabilidad*. El valor de éste se puede fijar como meta por el organismo competente, mediante un proceso de "calibración" con diseños que se ajusten a lo que se considera buena práctica.

Se parte del principio básico de que la seguridad estructural es función de la resistencia de la estructura, R , y del efecto de las cargas, Q , que actúan



(a) Modelo probabilístico

(b) Definición del Índice de confiabilidad

Figura 1 - Modelo de Cornell: a) Curva de frecuencias de R-Q; b) Curva de frecuencias de ln(R/Q).

seguridad se puede definir mediante la variable aleatoria R-Q, en cuyo caso la estructura es adecuada cuando R-Q > 0. La Fig. 1(a) representa la curva de frecuencias de dicha variable para un elemento estructural.

De acuerdo con dicha representación la probabilidad de falla del elemento está dada por:

$$P_F = P|(R-Q) < 0| \quad (2)$$

La Fig. 1(b) ofrece una representación equivalente de seguridad estructural, en que se ha dibujado la curva de frecuencias del ln(R/Q). En este caso la probabilidad de falla es:

$$P_F = P | \ln \frac{R}{Q} < 0 | \quad (3)$$

Por medio de una serie de transformaciones se puede definir el "índice de confiabilidad", β :

$$\beta = \frac{|\ln \frac{R}{Q}|_m}{\sigma_{\ln(R/Q)}} \quad (4)$$

cuyo significado físico se puede apreciar en la misma figura y que da una medida de la confiabilidad de la estructura.

2.3.4 - Resistencia

La aleatoriedad de la resistencia verdadera, R, de un elemento estructural resulta de las variaciones inherentes a las propiedades mecánicas del material, a las tolerancias en las dimensiones con respecto a las nomi-

nales y a las incertidumbres en la teoría con que se evalúa matemáticamente su capacidad. Generalmente dicha resistencia se puede expresar como el producto:

$$R = \phi R_n = M F P R_n \quad (5)$$

en donde M, F y P son variables aleatorias que representan las diferencias debidas al material, a la fabricación y a las hipótesis de cálculo (o profesionales), respectivamente.

Para poder incorporar en forma apropiada estos parámetros en nuestro código es urgente, como el autor manifestó desde hace más de dos lustros, Ref. 8, adelantar las investigaciones respectivas en nuestro medio tanto para las estructuras de hormigón como para las de acero.

En el país, Piñeros, Ref. 10, Gómez, Ref. 11, y Merchán, Ref. 12, calcularon los valores de ϕ para algunas estructuras de concreto construidas

en Bogotá. En estructuras de acero no sólo entran las variaciones dimensionales en los perfiles utilizados sino las tolerancias en los procesos de fabricación y montaje. Recientemente Quiroga, Ref. 13, hizo estudios de este tipo para ángulos y platinas de producción nacional.

Con fines comparativos en la Tabla 1 se presentan los valores de ϕ prescritos en el CCCSR-84 para estructuras de concreto, los especificados por la norma AISC-LRFD para el diseño de estructuras de acero y los del código canadiense para el diseño de estructuras de aluminio, Ref. 14. A su vez el AISI propuso en 1990 para el diseño de estructuras de acero con miembros de lámina delgada formados en frío, valores de ϕ que varían entre 0.55 y 0.95, Ref. 15.

Por otra parte, el Capítulo F-2 del Código no menciona para nada factores de reducción de capacidad para el diseño plástico de estructuras de acero, lo cual equivaldría a tomar $\phi = 1.0$ para todo tipo de sollicitación.

2.3.5 - Efectos de las cargas

Al plantear la ecuación de condición es necesario estudiar todas las combinaciones que exijan los estados límites especificados. Es bien sabido que la asignación de valores realistas a las cargas que tiene que soportar una estructura es quizás la fase menos precisa del diseño. En cada caso es necesario determinar tanto la carga de trabajo como el factor de mayoración correspondiente. Por las limitaciones de espacio, la discusión siguiente se

Tabla 1 - Coeficientes de reducción de capacidad según diversos códigos

SOLICITACION	CCCSR Concreto	AISC-1986 Acero		CSA-S157-M Aluminio	
		Fluencia	Rotura	Fluencia	Rotura
Flexión sin carga axial	0.90	0.90	0.75	0.90	0.75
Tensión axial, con o sin flexión	0.90	0.90	0.75	0.90	0.75
Columnas con refuerzo espiral	0.75	—	—	—	—
Columnas con estribos	0.70	—	—	—	—
Cortante y torsión	0.85	0.90	—	0.90	0.67
Aplastamiento o contacto	0.70	1.00	—	0.90	0.67
Compresión	—	0.85	—	0.90	—
Columnas compuestas, carga axial	—	0.85	—	—	—
Corte en la trayectoria de falla	—	0.75	—	—	—



limitará a la carga viva y a la de viento.

Carga viva.- La carga viva incluye todas las cargas gravitacionales no permanentes y presenta dos tipos de variación: en el espacio y en el tiempo. En la Ref. 8 se indican valores medios, desviaciones estándares y coeficientes de variación encontrados por diversos investigadores en otros países. Los valores medios de las cargas vivas sostenidas son considerablemente inferiores (1/5 a 1/3) de los valores de trabajo estipulados en los códigos.

Hasta la fecha de dicho artículo (1979) el único trabajo al respecto realizado en nuestro medio, que el autor conocía, era el presentado por Sarria, Ref. 16. Recientemente, Tamayo, Ref. 17, Dussán, Ref. 18, y Belalcázar, Ref. 19 estudiaron las cargas vivas en las aulas de seis colegios y seis universidades. Aunque la muestra es muy pequeña para sacar conclusiones definitivas, su trabajo es importante como primeros pasos en una investigación de urgente necesidad. Es posible que se hayan hecho otros trabajos semejantes, pero infortunadamente no han tenido divulgación.

Carga de viento.- El riesgo eólico es también propio de cada región. Las fuerzas producidas por esta causa sobre una estructura dependen de la velocidad del viento que actúa sobre ella, que varía con la altura sobre el piso, del grado de protección que le ofrece la topografía y las edificaciones circundantes y de las propiedades aerodinámicas de su perfil geométrico.

Las reglas para evaluar los factores anteriores suelen variar de un código a otro. El autor propuso, Ref. 20, que para el CCCSR se adaptara la norma inglesa, Ref. 21, incorporando los valores calculados por Mejía, Ref. 22. Sin embargo, su sugerencia no se tuvo en cuenta y el CCCSR actual ordena evaluar las cargas de viento siguiendo una metodología que en su opinión no es la más apropiada para construcciones donde las cargas eólicas gobiernan el diseño, como es frecuentemente el caso en estructuras metálicas.

Posteriormente, Consultoría Colombiana, con base en los registros de 113 estaciones, elaboró un mapa de

riesgo eólico del país donde se señalan para un 65% del territorio nacional, las velocidades máximas de vientos con un período de retorno de 50 años, que es el parámetro básico utilizado comúnmente en los códigos modernos.

Este mapa y el trabajo adelantado por el autor, que se mencionó anteriormente, sirvieron de base para que Fedestructuras elaborara el documento "Criterios de Cargas de Viento para el Diseño de Construcciones", que fué incluido en los Comentarios al CCCSR-84, Ref.23, y que el Comité Permanente del Código ya aceptó como procedimiento de diseño. Un aspecto importante de dichos criterios es el tener en cuenta la variación de la presión causada por un viento dado, como consecuencia de la disminución en la densidad del aire al aumentar la altura sobre el nivel del mar, aspecto ignorado en los códigos antes citados.

publicados en 1978, resumidos en el trabajo ya citado del autor, Ref. 8. Después de estas publicaciones se desarrolló un método más refinado para la determinación del índice de confiabilidad, β , que incluye otras distribuciones probabilísticas y permite considerar situaciones de diseño más complejas; éste último método se utilizó en el desarrollo de los coeficientes de carga recomendados por el Instituto Nacional de Normas de los Estados Unidos (ANSI), Ref. 24, indicados en la columna derecha de la Tabla 2, valores que han sido adoptados tanto por el AISC como por el AISI para el diseño de estructuras de acero. Ambos métodos dan esencialmente los mismos valores de β para la mayoría de miembros y conexiones estructurales de acero.

El CCCSR prescribe para las estructuras de concreto las combinaciones básicas de carga, correspon-

Tabla 2 - Coeficientes de carga según el CCCSR, el ANSI, el AISC y el AISI

CODIGO COLOMBIANO-1984	ANSI A58.1-1982, AISC-1986 y AISI, 1990
1.6D	1.4D
1.4D + 1.7L	1.2D + 1.6L + 0.5(Lr o R)
1.05D + 1.28L + 1.28W	1.2D + 1.6(Lr o R) + [(0.5 o 1.0)L o 0.8W]
0.9D + 1.3W	1.2D + 1.3W + (0.5 o 1.0)L + 0.5(Lr o R)
1.05D + 1.28L + 1.0E*	1.2D + (0.5 o 1.0)L + 1.5E
0.9D + 1.0E*	0.9D - (1.3W o 1.5E)
1.4D + 1.7L + 1.7H	Cuando F, H, P o T sean importantes,
1.05D + 1.28L + 1.05T	entrarán así: 1.3F, 1.6H, 1.2P y 1.2T

En consecuencia, según dichos Comentarios, se puede estudiar el efecto del viento con base en el mapa de riesgo eólico y la altitud del lugar considerado, siguiendo en lo demás el procedimiento simplificado del código actual. Si con este análisis se ve que el viento no gobierna el diseño, el estudio se considera suficiente; en caso contrario, en que el viento sí gobierna, es necesario hacer el análisis más estricto que se estipula en esa publicación.

Coeficientes de mayoración.- En el caso de estructuras metálicas los estudios indispensables para fijar los valores de β , ϕ y γ tomaron varios años y están descritos en ocho artículos

dientes a estados límites últimos, que se indican en la primera columna de la Tabla 2. Los coeficientes allí dados y los de reducción de resistencia, que aparecen en ella, corresponden exactamente a los del código ACI 318-83, exceptuando los que se refieren a cargas sísmicas y la hipótesis de sólo carga muerta, para la cual el ACI prescribe un factor de 1.4. Infortunadamente la evolución de los coeficientes en el código del ACI no fué completamente racional y tiene mucho de compromiso.

En lo referente al diseño plástico de estructuras de acero, el CCCSR estipula factores de carga de 1.7 para cargas gravitacionales muerta y viva, y de 1.3



cuando estas cargas actúan en combinación con sismo o viento. El primero de estos factores se obtuvo simplemente multiplicando el factor de seguridad utilizado en el diseño por esfuerzos de trabajo de vigas compactas, 1.5, por el factor de forma promedio de los perfiles compactos contenidos en la lista del Manual del AISC. En cuanto al segundo, resulta de multiplicar el 1.7 por un factor de 0.75, que es equivalente al incremento de 1/3 en el esfuerzo admisible permitido en la Parte 1 de la Especificación.

En la Tabla 2 puede observarse que los factores para carga muerta y viva del CCCSR-84 son mayores que los estipulados en las normas ANSI. Esto se ha justificado por las diferencias en control dimensional en las estructuras de concreto usuales en nuestro medio y la ausencia de control ocupacional.

En el caso de estructuras metálicas se considera que en el nuevo Código podría utilizarse un factor de 1.2 para la carga muerta debida al peso propio de los perfiles, por tratarse de un producto industrial con tolerancias mucho menores y peso unitario conocido.

Para justificar las modificaciones propuestas al final de este trabajo, se describen a continuación los documentos que en ella se mencionan.

3 - CODIGO DE DISEÑO DEL AISC QUE UTILIZA COEFICIENTES DE CARGA Y DE RESISTENCIA

El AISC desarrolló su nueva especificación que utiliza coeficientes de carga y de resistencia, LRFD, Ref. 3, con base en: (1) el modelo probabilístico visto atrás, (2) un proceso de calibración de los nuevos criterios con la especificación AISC de 1978, y (3) la evaluación de los criterios resultantes a la luz del criterio de la experiencia y de análisis comparativos de estructuras típicas.

Siguiendo el proceso de calibración mencionado anteriormente, para el desarrollo de la nueva especificación se adoptaron como meta los siguientes valores de índice de confiabilidad:

1 - Con carga muerta y viva, con o sin nieve: 3.0 para miembros y 4.5 para

conexiones,

2 - Con carga muerta y viva más viento: 2.5 para miembros, y

3 - Con carga muerta y viva más sismo: 1.75 para miembros.

Con base en estos valores de β se determinaron tanto los coeficientes de resistencia de la Tabla 1, como los de carga de la Tabla 2. Estos últimos corresponden al estado límite último pues la norma LRFD, como la mayoría de los códigos de construcción, estipula que las consideraciones de seguridad pública no pueden dejarse al criterio del diseñador. Al evaluarlos se tuvo en cuenta el hecho de que cuando varias cargas actúan en combinación con la carga muerta sólo una de ellas podría actuar con su valor máximo mientras que la otra u otras lo harían con un valor arbitrario de su variación con el tiempo.

Los estados límites de servicio, en cambio, tienen que ver más con la comodidad o con efectos de importancia secundaria, que pueden ser dejados al criterio individual. Normalmente la verificación de los estados límites de servicio se hace con coeficientes de carga iguales a 1.0 para las combinaciones de cargas gravitacionales; cuando dichas cargas se combinan con viento o sismo, es posible emplear coeficientes menores en algunos casos; el valor más común es 0.75, equivalente al 33% de sobreesfuerzo permitido en el diseño elástico.

Para complementar la norma LRFD, el AISC publicó en noviembre de 1990 unas recomendaciones para el diseño sismo-resistente de edificios de acero, Ref. 6, que tienen en cuenta las últimas investigaciones y experiencias sobre la ductilidad de los edificios de acero; especialmente los arriostrados excéntricamente.

En ella se indican los requisitos que deben cumplir las combinaciones de carga, las especificaciones sobre materiales, las columnas y los pórticos para ser clasificados como comunes o especiales o arriostrados concéntrica o excéntricamente, respectivamente. Igualmente se señalan las correspondientes medidas de inspección.

4 - NUEVO CODIGO DEL AISC PARA EL DISEÑO POR ESFUERZOS ADMISIBLES Y EL DISEÑO PLÁSTICO (ASD), 1989

El AISC publicó en 1989 la novena edición de su Manual, Ref. 25, que sigue todavía en la parte 1 el método de diseño para esfuerzos admisibles y en la 2 el diseño plástico. Su aparición causó un gran debate en los Estados Unidos pues no se ve clara su razón si ya en 1986 se había adoptado el diseño para estados límites (LRFD). De todas maneras esta nueva edición presenta las siguientes ventajas con respecto a la de 1978:

1 - Tiene un cambio total en formato, que lo hace muy parecido al de la norma LRFD, y en consecuencia más fácil de usar.

2 - Incorpora los resultados de investigaciones efectuadas desde 1978 y la norma para conexiones con pernos ASTM A325 y A490 que fué modificada con posterioridad a esa fecha.

3 - Incluye una nueva norma para el diseño de ángulos sencillos.

4 - También se actualizó el Código de Práctica Estándar, Ref. 26, con el fin de aclarar algunos puntos confusos en la edición de 1976. Este código ya se había presentado en el manual de diseño LRFD de 1986.

5 - DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE LAMINA DELGADA

El Instituto Americano del Hierro y el Acero, AISI, ha venido publicando desde 1946 la norma más utilizada, a nivel mundial, para el diseño de miembros estructurales de acero. En agosto de 1986 expidió una nueva edición del código, que se aparta radicalmente de la anterior, y en 1989 un adendum para complementarla, Ref. 27. El carácter adimensional de la mayoría de las ecuaciones en este código y el hecho de utilizar como base de diseño la resistencia máxima del elemento o conexión estructural en consideración, facilitó enormemente su conversión a un formato de diseño con factores de carga y de resistencia antes citado, Ref. 15, que posiblemente ya fué aprobado como método alterno.

En la norma de 1986/89 la carga segura de trabajo que el miembro o



conexión puede resistir se obtiene dividiendo su resistencia máxima por el factor de seguridad apropiado. El código prescribe factores de seguridad que varían entre 1.44 y 2.52, dependiendo de la naturaleza del miembro o conexión y del tipo de sollicitación.

El AISI sólo prescribe en dicha norma factores de mayoración en el capítulo referente a ensayos de carga para determinar el comportamiento estructural. En este caso ordena valores de 1.0, 1.5 y 2.5 para el factor de carga muerta y de 1.5, 2 y 2.5 para el factor de carga viva, dependiendo del estado límite considerado. Como la resistencia requerida se va a comprobar experimentalmente no tiene objeto incluir un coeficiente de reducción de capacidad.

Para la propuesta de 1990 los factores de carga estipulados son los de la norma ANSI-82. Con base en ellos el proceso de calibración condujo a adoptar como valores básicos del índice de confiabilidad, β 2.5 para miembros y 3.5 para conexiones. Los coeficientes de reducción de resistencia, ϕ , varían entonces entre 0.55 y 0.95.

6 - RECOMENDACIONES DEL CONSEJO DE SEGURIDAD SISMICA EN EDIFICIOS, ESTADOS UNIDOS.

El Consejo de seguridad sísmica en edificios de los Estados Unidos publicó en 1988, como parte de su programa nacional de reducción del riesgo sísmico (NEHRP), unas recomendaciones para el desarrollo de normas para el diseño sismo-resistente de edificios nuevos (Ref. 28). Esta publicación incorpora las nuevas experiencias e investigaciones disponibles después de la edición anterior de 1985, que hicieron necesario o conveniente efectuar adiciones y cambios a las recomendaciones de dicha fecha.

De especial interés para el caso de estructuras metálicas es la amplia clasificación de edificios con estructura de acero y los diferentes valores del coeficiente de modificación de respuesta, R , que varían entre 4.5 y 8, en contraste con las dos únicas clasificaciones y los valores de 4.5 y 7 que

contempla el CCCSR-84.

8 - DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ALUMINIO.

En los últimos años en Colombia se ha incrementado notablemente la fabricación de estructuras de aluminio. Hasta donde el autor conoce los calculistas de ellas en el país no se han puesto de acuerdo sobre cuál sería la más conveniente para nuestro medio. Es importante decidir cuál debe servir de guía en la formulación del Capítulo pertinente del Código Colombiano, antes de que se creen varias escuelas al respecto. Por esta razón Goubert, Ref. 29, comparó cuatro normas, a saber: la canadiense mencionada antes, Ref. 14, la estadounidense, la inglesa y la de la Comunidad Europea, Ref. 45.

Goubert concluyó que aunque el código estadounidense ofrece grandes ventajas, especialmente en su presentación, sería preferible adaptar el código canadiense a nuestro medio por basarse en diseño para estados límites. Por otra parte las ventajas relativas del primero se perderían en gran parte al presentarlo en forma de decreto. Goubert sugirió también que al adaptar el código canadiense se utilicen las cargas estipuladas en el Título B del CCCSR-84 y se disminuyan los valores de los coeficientes de reducción de resistencia correspondientes a flexión sin arriostamiento lateral y a compresión.

9 - RECOMENDACIONES.

El Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes sólo cubre estructuras hechas de concreto reforzado, mampostería y acero. En él se siguen distintas metodologías de diseño, entre ellas la de diseño para estados límites, utilizando muchos valores foráneos por falta de investigaciones propias al respecto.

Los códigos con bases probabilísticas ofrecen grandes ventajas; en consecuencia conviene fijarse como meta que el CCCSR siga dicha filosofía y presente en el futuro una base común, unificada y racional, para el diseño de estructuras. Para lograrlo es urgente investigar estadísticamente, tanto nuestros materiales y técnicas de

construcción como las cargas vivas a que se ven sometidas nuestras edificaciones. El autor confía, como lo expresó hace ya doce años, en que nuestra juventud estudiosa sabrá responder a tal desafío.

En la próxima edición del CCCSR el autor sugiere los siguientes cambios y adiciones:

1 - Usar el nombre "Método de diseño para estados límites" en vez de "Método de la resistencia", pues éste último induce a creer que sólo el estado límite último es importante.

2 - Actualizar el Capítulo B.6 - Cargas de Viento - incorporando en él las provisiones estipuladas en los Comentarios, Ref. 23.

3 - Cambiar el Capítulo F.1 adaptando con este fin el Código AISC con factores de carga y resistencia (LRFD, 1986), Ref. 3, pero con los factores de carga y combinaciones estipuladas en el Título B del CCCSR mientras no existan datos propios que justifiquen el cambio. Se exceptúa el factor de carga para las combinaciones básicas con carga muerta en las cuales se sugiere que el valor correspondiente a productos industriales con controles de dimensiones y de peso unitario estrictos se multiplique por el 1.2 estipulado en la norma ANSI, Ref. 24.

4 - Cambiar el Capítulo F.2 por una adaptación del Código AISC (ASD, 1989), Ref. 4, que incluya la nueva norma para el diseño de miembros formados por ángulos sencillos, Ref. 5.

5 - Complementar la Sección B - Especificaciones para la construcción y el montaje de estructuras metálicas - de las Especificaciones de construcción y control de calidad de los materiales, Ref. 30, con las partes aplicables del Código de práctica estándar para puentes y edificios de acero, de 1986, del AISC, Ref. 26.

6 - Crear un nuevo capítulo para el diseño de estructuras de acero de lámina delgada. Se propone como documento base la norma propuesta por el AISI para su diseño por el método de estados límites, Ref. 15. Se podría dejar como alternativa válida la norma anterior (86/89), Ref. 27.

7 - Revisar los valores de R y los



requisitos para el diseño sismo-resistente de edificios con estructura de acero, para adecuarlos a las recomendaciones de las referencias 6 y 28.

8 - Crear un capítulo para el diseño de estructuras de aluminio cuidando que sea consistente con el nivel de riesgo aceptado para los otros materiales. Se sugiere que dicho capítulo sea una adaptación de la norma canadiense vigente, Ref. 14.

REFERENCIAS

- 1- "Código de Construcciones Metálicas" - Federación Colombiana de Fabricantes de Estructuras Metálicas, Fedestructuras, Bogotá, 2a. Ed., 1981, 3a. Ed. 1982.
- 2- "Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes", Decreto 1400 de 1984. Preparado y publicado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá, 1984.
- 3- "Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings", American Institute of Steel Construction, Chicago, 1986.
- 4- "Specification for Structural Steel Buildings - Allowable Stress Design and Plastic Design", American Institute of Steel Construction, Chicago, 1989.
- 5- "Specification for Allowable Stress Design of Single-Angle Members", American Institute of Steel Construction, Chicago, 1989.
- 6- "Seismic Provisions for Structural Steel Buildings - Load and Resistance Factor Design" - American Institute of Steel Construction, Chicago, 1990.
- 7- Uribe, J. - "Análisis de Estructuras", Ediciones Unian-des, Bogotá, 1991.
- 8- Uribe, J. - "Diseño de Estructuras de Acero utilizando Coeficientes de Carga y de Resistencia", Memorias de las

Terceras Jornadas Estructurales de la Ingeniería de Colombia, Sociedad Colombiana de Ingenieros, Bogotá, octubre de 1979.

- 9- Cornell, C. A. - "A Probability-Based Structural Code", Journal del American Concrete Institute, ACI, Vol. 66, Nº 12, Diciembre de 1969.
- 10- Piñeros, M. F. - "Estudio probabilístico de los factores de seguridad para las construcciones de hormigón armado en Bogotá" - Tesis para obtener el título de Magister en Ingeniería Civil, Profesor asesor: Luis Enrique García, Universidad de los Andes, Bogotá, 1979.
- 11- Gómez, Pedro M. - "Análisis de los factores de sobrecarga y resistencia usados en el diseño de estructuras de hormigón - columnas" - Proyecto de grado para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad de los Andes, Bogotá, 1982.
- 12- Merchán, Rolando A. - "Determinación de los coeficientes de resistencia para columnas sometidas a carga axial y para vigas sometidas a flexión y corte, hechas de concreto reforzado" - Proyecto de grado para obtener el título de Ingeniero Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los Andes, Bogotá, 1990.
- 13- Quiroga, P. N. - "Control de calidad en Estructuras de Acero", Tesis para obtener el título de Magister en Ingeniería Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los Andes, Bogotá, 1990.
- 14- "Strength Design in Aluminum" - National Standard of Canada CAN3-S157-M - Canadian Standards Association, Ontario, 1983.
- 15- "Load and Resistance Factor Design (LRFD) Specification for Cold-formed Steel Structural Members with Commentary (Draft)" - American Iron and Steel Institute, AISI, Washington, 1990.
- 16- Sarria, A. - "Carga Viva en Edificios de Bogotá", Memorias de las Segundas Jornadas Estructurales, Sociedad Colombiana de Ingenieros, Bogotá, octubre de 1977.
- 17- Tamayo, M. del P. - "Determinación de la Carga Viva de Diseño y su Factor de Mayoración para Aulas Estudiantiles", Tesis para obtener el título de Magister en Ingeniería Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los Andes, Bogotá, 1988.
- 18- Dussán, L. - "Determinación de la Carga Viva de Diseño y su Factor de Mayoración para Aulas Estudiantiles - 2º estudio", Proyecto de grado para obtener el título de Ingeniero Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los

Andes, Bogotá, 1989.

- 19- Belalcázar, A. - "Determinación de la Carga Viva de Diseño y su Factor de Mayoración para Aulas Estudiantiles -3er. estudio", Proyecto de grado para obtener el título de Ingeniería Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los Andes, Bogotá, 1990.
- 20- Uribe, J. - "Adaptación de la norma inglesa sobre cargas de viento, CP3: capítulo V, parte 2", preparado para la Unidad de Estudio del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, 1984.
- 21- "Code of Basic Data for the Design of Buildings - CP3: Chapter V. Loading, Part 2. Wind Loads" - British Standards Institution, BSI, Londres, 1972.
- 22- Mejía, P. - "Bases para el Establecimiento del Riesgo Eólico en Colombia; Recomendaciones Correspondientes en el Código de Construcción", Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniería Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los Andes, Bogotá, 1982.
- 23- "Comentarios al Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes", Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá, 1988.
- 24- "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures" - American National Standard ANSI A58.1-1982, American National Standards Institute, Nueva York, 1982.
- 25- "Manual of Steel Construction - ASD - ", 9a. Ed. - American Institute of Steel Construction, Chicago, 1989.
- 26- "Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges", American Institute of Steel Construction, 1986.
- 27- "Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members (1986) with 1989 Addendum" - American Iron and Steel Institute, AISI, Washington, 1989.
- 28- "NEHRP Recommended Provisions for the Development of Seismic Regulations for New Buildings - Part 1: Provisions, Part 2: Commentary" - National Earthquake Hazards Reduction Program, Building Seismic Safety Council, Washington, 1988.
- 29- Goubert, R. - "Comparación entre diversos códigos para el diseño de estructuras de aluminio" - Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil, Profesor asesor: Jairo Uribe Escamilla, Universidad de los Andes, 1991.
- 30- "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales", Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá, 1988 ●



DESARROLLOS CIVILES LTDA.

INGENIEROS CONSTRUCTORES

**ESPECIALIDAD EN EJECUCION DE OBRAS CIVILES
EN ZONAS RURALES.
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIAS.
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS ESPECIALES
EN CONCRETO.
ALQUILER DE MAQUINARIA.**

**Edificio MASTER CENTER Calle 100 N° 41-40 Of. 419 Tel: 2710840
Fax: 2710840 Bogotá D.E.**



CHITOTA: LA PRIMERA CENTRAL HIDROELECTRICA EN COLOMBIA

Por: MARINO ESTRADA ANGEL (*)

El año de 1886, marca el principio de la electrificación en Colombia; en efecto mientras en Nueva York, unos inversionistas norteamericanos organizaban, LA PANAMA ELECTRIC LIGHT CO; en Bogotá se firmaba un contrato, para el alumbrado público por medio de la electricidad; entre EL GOBIERNO NACIONAL, y el señor RAFAEL NIETO, quién luego lo traspasó a la familia Carrizosa, quienes formaron una sociedad con los señores Franco, Vergara, Rafael Espinoza y Ospina Hermanos de Medellín, para cumplir el contrato.

La compañía americana empezó a generar e iluminar, a la ciudad de Panamá con luz de arco eléctrico el 21 de Septiembre de 1889, pero nueve días más tarde hubo un daño grande en las instalaciones. El maquinista americano, conceptuó que los repuestos deberían pedirse a los Estados Unidos. Reparados los equipos la Central reinició la generación a mediados de Enero de 1890.

La Central estaba constituida por una turbina a vapor de 135 caballos de potencia, que movía dos generadores; uno de 67.6 kw para el servicio de la luz incandescente y uno de 15.3 kw para la luz de arco. El combustible utilizado era el carbón importado, habiendo efectuado ensayos de utilización de leña o mezclas, con el fin de abaratar los costos. Por dificultades económicas dicha planta funcionó más o menos bien hasta el año de 1900.

La sociedad contratista en Bogotá, montó una planta con dos calderas y dos turbinas, con capacidad teórica unitaria de 60 caballos cada una, habiéndose inaugurado la planta el 7 de

diciembre del año de 1889. Al día siguiente la central tuvo un daño, el arreglo se efectuó localmente y la planta empezó a generar el 1° de enero de 1890. El combustible debería ser el carbón producido en las minas de la sabana, pero al igual que en Panamá por precios, calidad del carbón y dificultades de suministro, se ensayó el uso de la leña sola o en combinación con el carbón. El servicio era deficiente, los costos altos y el resquemor entre los consumidores era grande. Esta Central dejó de funcionar, cuando entró a funcionar la Central Hidroeléctrica del Charquito el 6 de Agosto del año de 1900, igualmente una instalación privada de los señores SAMPER-BRUSH, (curiosamente la Empresa de Energía de Bogotá celebra esta fecha como la de la empresa y no la de 1890, como debería ser). La planta de vapor fue vendida al municipio en el año de 1905.

Por la misma época de 1886, los primos hermanos Julio Jones y Reinaldo Goelkel Jones, de Bucaramanga se interesaban con las publicaciones que recibían del exterior y las informaciones sobre las centrales instaladas en otros países; Bergés, Francia, Central Hidroeléctrica instalada en 1872; Northcumberside (6 kw para alumbrado), en Inglaterra en 1879; Appleton, Wisconsin EE.UU en 1882; Pearl Street, 1882 y otras a vapor en Estados Unidos, Alemania y varios países Europeos.

Su inquietud los llevó a estudiar la Energía Eléctrica, volviéndose expertos en la teoría en forma autodidáctica, luego compraron una pequeña central que instalaron en su hacienda la Aurora, al oriente de Bucaramanga. La central fue adquirida en Estados Unidos, pero no hay datos, ni de su poten-

cia, características, sobre que río o quebrada fue instalada ni la fecha de su instalación. Pero algunas referencias permiten concluir que esta central debió haber funcionado entre el año de 1887 y 1888, constituyéndose entonces en la primera central de Colombia de cualquier tipo, y probablemente la primera en Latinoamérica.

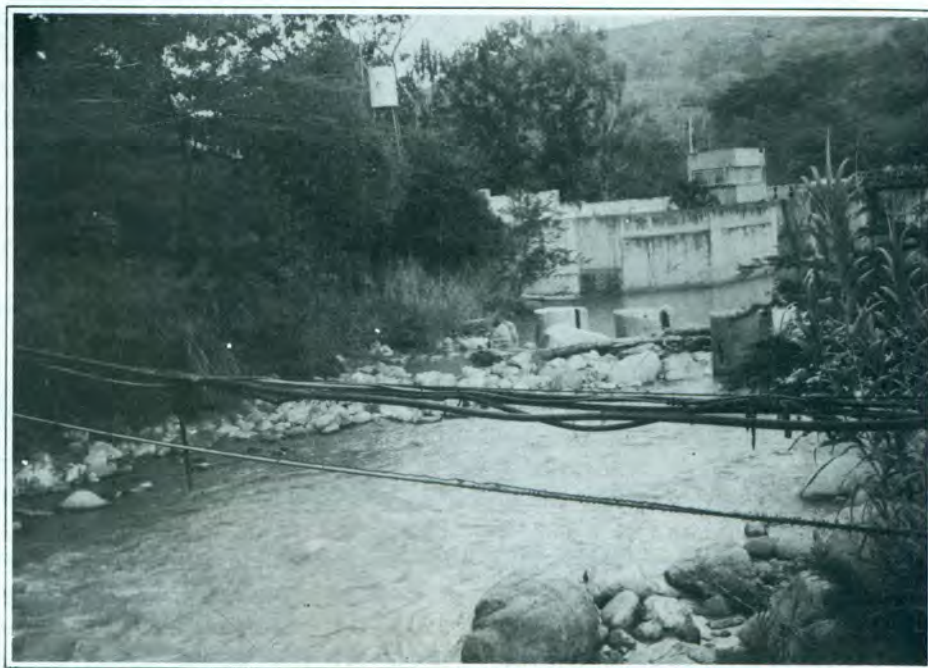
Las referencias son las siguientes: "En base a esta experiencia, las familias Jones y Goelkel, acordaron en solicitar un privilegio del Concejo Municipal, para introducir y explotar en la zona de Bucaramanga el alumbrado público por medio de la energía eléctrica. Igualmente se acordó que tan pronto se obtuviese dicho privilegio, el señor Julio Jones viajaría a Estados Unidos a perfeccionar sus conocimientos. Dicho memorial con la solicitud se presentó el 22 de Octubre de 1888; el Concejo Municipal lo aprobó el 1 de Abril de 1889 por medio del Acuerdo N°9, modificándolo el 12 de Diciembre del mismo año, por medio del Acuerdo N° 26. Acuerdo que fue protocolizado en la Notaría Segunda del Circuito el 10 de Mayo de 1890. En los acuerdos citados, el Concejo fijó igualmente las tarifas fijas, que luego fueron causa de los problemas de la empresa generadora".

"El señor Julio Jones, estuvo en la fábrica de Thomson Houston, localizada cerca a Boston, aprendiendo más sobre los equipos, presenciando su fabricación y pruebas para comprobar su perfecto funcionamiento y luego regresó al país".

"Los equipos y otros implementos tales como cables aislados, lámparas incandescentes y de arco, controles, repuestos, etc, llegaron al país en Febrero de 1891 y fueron montados en el sitio de CHITOTA, donde aún se encuentra la casa de máquinas, localizada como a cuatro kilómetros de la ciudad". (2)

El desarrollo tenía las siguientes características :

*DIC en Hidroeléctrica
U de Londres
MCE y BCE, RPI USA
Químico e Ing. Químico U.Nacional
Profesor E.C.I.



RESTOS DE LA BOCATOMA SE VE AL FONDO LA NUEVA BOCATOMA DEL ACUEDUCTO DE BUCARAMANGA

a) Bocatoma, construída inicialmente por medio de un amontonamiento de piedras, mejor conocido como trincho, sobre el río Suratá, cerca de un kilómetro aguas arriba de la casa de máquinas. Inicialmente no tenía desarenador, ni estructuras de control.

b) Un canal, inicialmente sin revestimiento, de 2.30 mts de ancho, por un metro de profundidad; con pendiente mayor del 0.2 %. El canal tenía un viaducto, originalmente de madera sobre la quebrada Chitota, cerca a la localización de la casa de máquinas.

c) Un tanque de carga, colocado al final del canal; excavado a media ladera, que originalmente no fue revestido. Aún hoy en día, no se encuentra evidencia de una descarga de excesos en el tanque de carga. Este probablemente se efectuaba unos 200 mts aguas arriba en el sitio del viaducto.

d) Una tubería de presión con láminas de hierro colado o acero, con virolas unidas por medio de tornillos. La tubería tenía alrededor de 30 mts de largo y con una pendiente muy grande, casi vertical.

e) Casa de Máquinas de dos pisos, con aproximadamente 13.50 mts de largo por 7.30 mts de ancho.

Para el flujo, con una caída de 17mts, se instaló inicialmente un motor hidráulico, tipo Pelton, de 160 caballos, que giraba a 720 rpm. Siendo esta una de las primeras turbinas Pelton, en el mundo, pues la patente de Pelton es de fines de la década de los 80. A dicha turbina se le acoplaron generadores, hasta llegar a cuatro diferentes potencias así: Uno de corriente directa, para servir 30 luces de arco de 1200 bujías cada una, según referencia (3), con 50 caballos de potencia; otro dínamo para alimentar 650 lámparas de 16 bujías cada una, de luz incandescente.

Un tercer generador de 20 caballos, con corriente alterna de una fase para alimentar motores eléctricos y un cuarto generador de corriente directa, para suministrar energía para la planta y las excitatrices.

La referencia 3, clama que Bucaramanga fue la primera ciudad de Colombia en tener el servicio de luz incandescente, pero según se indicó anteriormente, en Panamá se instaló un

generador para efectuar el mismo servicio. No se sabe la fecha de la instalación del de Panamá para determinar quien tiene la razón, o si el artículo escrito en el año de 1941, ya consideraba a Panamá como otro país, cuando al tiempo de la iniciación del servicio formaba parte de Colombia.

Esta planta fué inaugurada, con grandes festejos el día 30 de Agosto de 1891, a las 6:30 de la tarde.

Tres días después de su inauguración y estando la planta fuera de servicio, hacía las horas del medio día, hubo un derrumbamiento del tanque de presión, causando graves daños al tanque mismo, a la tubería de presión y a la casa de máquinas y los equipos. El Gobernador del Departamento, General José Santos puso a trabajar a los presos, la policía y el ejército, en forma gratuita; y como se necesitase dinero para materiales, anticipó los pagos de los servicios futuros. El servicio se pudo restaurar en Noviembre del mismo año.

Modificaciones posteriores

En el año de 1893, la empresa familiar, vendió acciones y se formó la

COMPANÍA ANONIMA ELECTRICA DE BUCARAMANGA.

En el año de 1894, hubo necesidad de cambiar las turbinas por desgaste excesivo, pues la central no tenía desarenador y era cuestionable la calidad de los materiales. Habiéndose terminado en el año de 1895, el montaje de una rueda PELTON, de cuatro rodetes, cuatro chorros, uno por rodete; de eje horizontal y con reductor de velocidad.

A través de los años han ocurrido varias fallas en los equipos, o estructuras, que han llevado poco a poco a modificaciones en toda la instalación.

A partir del año de 1907, principia una reparación y una reconstrucción de toda la central. Las siguientes han sido las principales acciones ejecutadas:

a) Cambio de las catalinas del reductor que tuvieron varias fallas, lo que condujo a un rediseño de las mismas.

b) Cambio de los bobinados de los generadores por quema de los mismos en diversas oportunidades.

c) En el año de 1907, cambio del viaducto de madera por uno de mampostería.

En 1908, montaje de un alternador



de 75 KVA a 2400 voltios. Este generador es marca Westinghouse a diferencia de los iniciales que eran THOMSON HOUSTON.

En el año de 1913, se establece el servicio toda la noche pues inicialmente era de seis horas para los particulares y de nueve para el alumbrado público, a partir de las 6:30 de la tarde.

Año de 1915, se principia la construcción de una bocatoma definitiva, la cual consta de una toma con rejillas. Según se nota hoy en día las rejillas estaban constituídas por canales de 4 pulgadas, pero no es factible determinar si éstas fueron instaladas posteriormente. La estructura de rejillas tiene 3.50 mts de longitud y el río debía tener una profundidad mayor de 1.0 mt. Hay mucho depósito de piedra, arena, troncos para poder determinar con alguna exactitud. Formando un ángulo de 45 grados con relación a la toma, se ven los restos de lo que debió haber sido un muro de concreto, de unos 15 mts de longitud. En dicho muro se notan los restos de un marco de acero donde estuvo una compuerta de limpia. Tres machones de concreto, que sobresalen unos dos metros del río y tienen un espesor de un metro, en los cuales iban colocadas compuertas verticales, planas, contruídas por el señor HAKSPIEL. Sobre la margen derecha de la bocatoma, no se nota ningún vestigio de que hubiese existido muro de concreto de mampostería. Si lo hubo, este fué destruído y el río arrastró los restos, o puede que en dicho tramo, de unos 25 mts, se hubiese utilizado un trincho de piedra.

1918- Se inunda la casa de máquinas por creciente del río. La bocatoma se rellenó de materiales en forma similar a como se encuentra en el día de hoy.

1923- Se instala una unidad de 225 KVA, con generadores Westinghouse y turbina Pelton, de seis rodetes con un chorro por rodete. Esta unidad aún subsiste en la casa de máquinas, lo mismo que la de cuatro rodetes del año de 1908, a la cual en 1923 se le aumentó el tamaño de las boquillas, con el objeto de incrementar su potencia.

1925- Se derrumba parte de la toma, se cae una pared del desarenador

construído cerca a la bocatoma, (hoy en día no es posible fijar con seguridad donde estuvo construído); se cambian las tuberías de presión por las existentes hoy en día. Se aprovecha la oportunidad para efectuar obras de mampostería en el tanque de carga y en las tuberías de presión, pues dicho talud se encuentra totalmente empedrado.

Unidad de cuatro rodetes THE PELTON WAER WHELL Licensed under patents of the AMERICAN HYDRAULIC CO Oct. 23 de 1908	Unidad de seis rodetes THE PELTON WATER WHELL Hydraulic Engineers. San Francisco Philadelphia New York N° 8660- USA
--	--

1928- La empresa se fusiona con la Planta de Zaragoza, construída por los Hermanos Penagos en el año de 1918, y luego reformada en 1931, 1939 y 1943. Dicha planta tiene su descarga unos 150 mts aguas arriba de la bocatoma de Chitota, y sigue en funcionamiento. La nueva compañía se denominó Compañía Eléctrica de Bucaramanga.

Con diversas reparaciones, la planta de CHITOTA funcionó hasta hace 20 años, siendo sus últimos maquinistas los señores Ramón Meneses, Benjamín Corzo y el último celador Carlos Aguilar, quienes a la fecha aún viven en Bucaramanga.

La planta fué donada a la Fundación para el desarrollo de la Universidad Industrial de Santander, la cual desafortunadamente no ha efectuado una recuperación y mantenimiento de este valioso monumento histórico. Sería muy conveniente que se efectuara, una recuperación de todas las instalaciones de la planta.

Hay restos de la bocatoma, y como 80 metros aguas abajo se construyó la Bocatoma del Acueducto de Bucaramanga; los proyectistas de la obra, con gran sentido histórico, diseñaron un box culvert, que dejaría pasar agua, en caso necesario, para la Central.

Todo el canal, está sin ningún mantenimiento, lo mismo que el tanque de carga, con su rejilla.

Las dos tuberías existentes, datan del año de 1925, están constituídas por láminas de acero de 0.98 mts de longitud, por 0.50 de ancho unidas por medio de tornillos. Las tuberías tienen 0.60 cms de diámetro, 25 mts de longi-

tud y en toda su longitud, no tienen ni silletes ni bloques de anclaje, estando apoyadas en el empedrado en toda su longitud. Cerca de la casa de máquinas empiezan a verse algunas de las láminas inferiores corridas.

Al llegar a la casa de máquinas, cada tubería entra a un domo, igualmente construído en lámina unida por torni-

llos, los cuales se encuentran casi totalmente embebidos en concreto siendo visibles únicamente sus extremos.

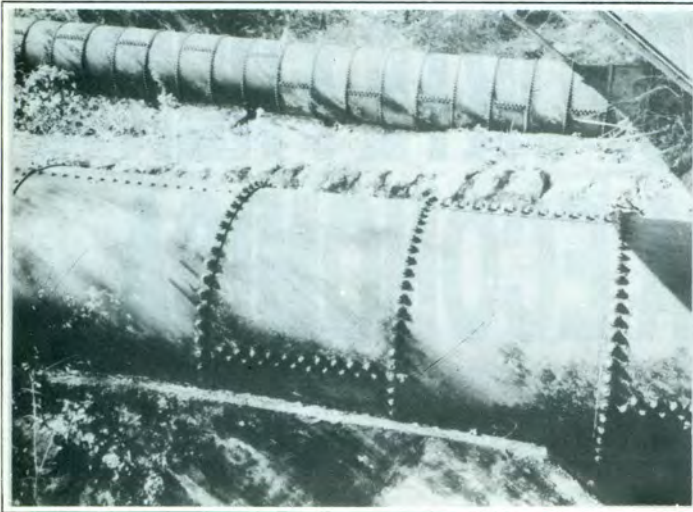
De cada domo salen conexiones para cada una de las ruedas Pelton, 4 en una unidad y 6 en la otra. Estas conexiones no son visibles pues están embebidas en concreto y están reguladas por válvulas tipo pantalla con operación por medio de rueda superior y tornillo. Las válvulas son marca LWDLOW TRADE MARK, sin más datos en la placa.

Cada turbina se encuentra comunicada a un reductor de velocidad, de 600 a 300 rpm, y tiene un regulador de velocidad de tipo mecánico que funciona por medio de bandas de cuero. No se encontró placas en los reguladores, pero es sólo de velocidad por medio de bolas de Wat, y de tipo mecánico.

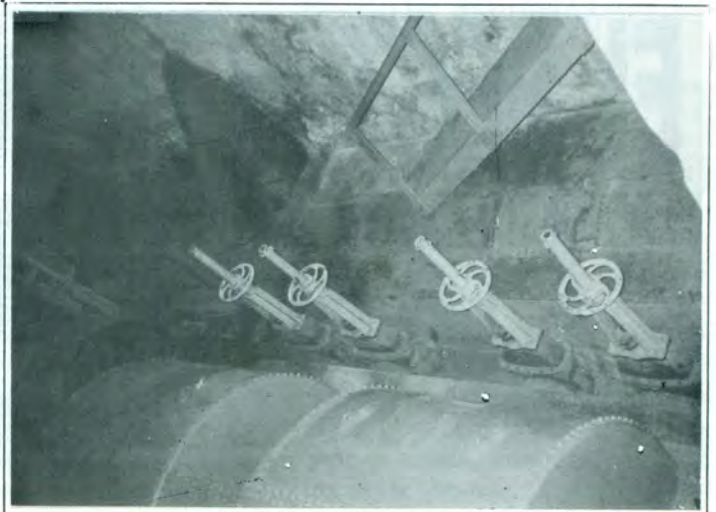
Del reductor de velocidad por medio de una banda de caucho de 62,5 cms de ancho y longitud de 8.0 mts, se acoplan los generadores que corresponden a las siguientes características de la placa.

Generador N°1	
Wastinghouse 175 KVA Volts. 2400 Amps. 42.2 P.F. 0.8 Phases 3	Cycles 60 RPM 600 Exc. Amp. 4.6 Exc. Volts. 125 SO 65 M 145 Serial 1S65 M 145
Este generador se encuentra desarmado.	

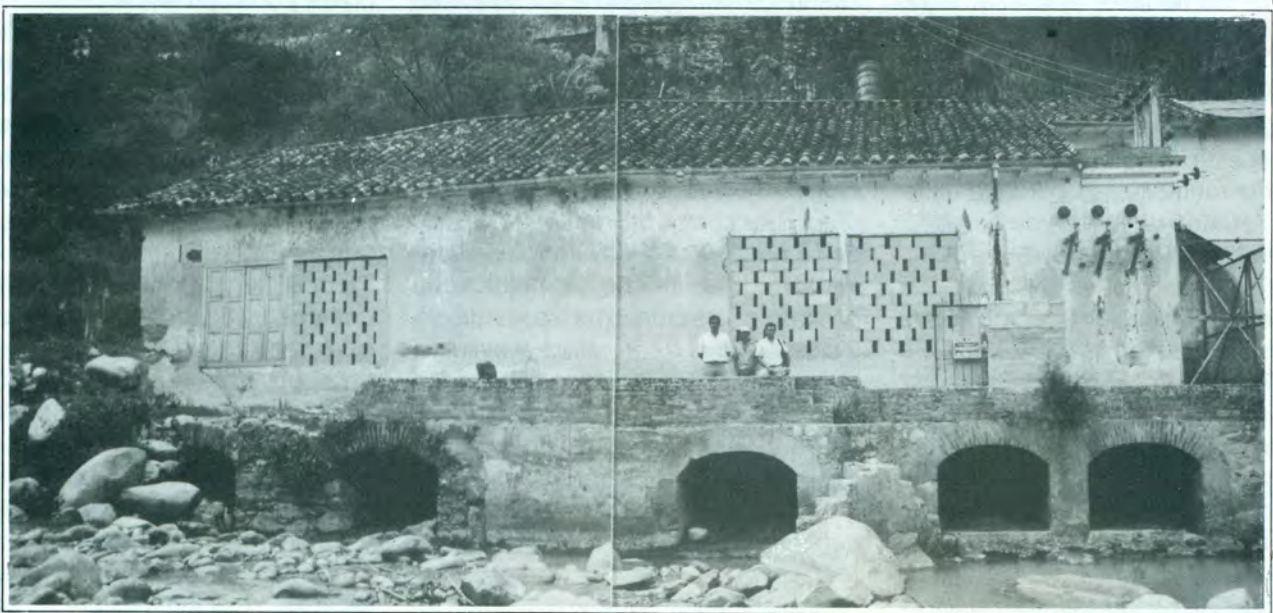
No se encuentra lógico que si este



LAS DOS TUBERIAS DE FUSIÓN



DOMO DISTRIBUIDOR Y VALVULAS DE CONTROL A LA UNIDAD # 2



ASPECTO DE LA CASA DE MÁQUINAS AGUAS ABAJO. SE VEN LAS 5 SALIDAS DE LAS CINCO TURBINAS DOBLES PARA LAS DOS UNIDADES

Generador N° 2

Westinghouse	Cycles 60
225 KVA	RPM 600
Volts 2400	
Amps. 54.1	Exc Amp. 5.1.
P.F. 0.8	Exc Volts 125
Phases 3	SO 65 M 144
	Serial 1S65M 144

generador fue instalado en 1927, tenga un número de serie inferior al instalado en 1908.

Los generadores son enfriados directamente al aire libre, y tienen tableteros de control, con aparatos de medidas y control de la época, lo mismo que un equipo de sincronización.

La casa de máquinas actual, que ocupa el mismo lugar de la casa de máquinas original, fué ampliada, notándose las columnas originales que tienen las siguientes dimensiones: longitud 21.50 mts, Ancho 10,35. Ya las unidades y a partir del año 1925 están instaladas en un solo piso.

BIBLIOGRAFIA

1. De la Pedraja T, René. Historia de la Energía en Colombia 1537 - 1930 El Ancora Editores-Bogotá 1985.
2. Navas Herrera, Benito El cincuentenario de una compañía. Tipografía Renacimiento Bucaramanga 1941.
3. Valderrama Benitez, Ernesto. Real de Minal de Bucaramanga. Pág. 171 a 179 Bucaramanga 1947.
4. Los alemanes en Santander Vanguardia Dominical Bucaramanga, 16 de febrero de 1986.



EL SECTOR TRANSPORTE FRENTE A LA APERTURA ECONOMICA

Por : JUAN FELIPE GAVIRIA
Ministro de Obras Públicas y Transporte

Una reciente encuesta realizada por PROEXPO entre exportadores, mostró que la principal limitación para competir internacionalmente es la infraestructura vial, y si ésta mejorase se podría aumentar la rentabilidad operativa entre 20 y 30 puntos de la tasa de cambio.

El programa de apertura y modernización del país, necesita contar con vías de comunicación modernas, ya que los centros de producción y de consumo están distantes de los puertos marítimos, por donde ingresan los productos importados y salen los de exportación. Se debe hacer eficiente la industria y adecuar las vías de transporte para alcanzar una reducción importante en el costo del producto final.

Contamos con escasos recursos y una inadecuada estructura institucional, el estado de las vías es precario y hay problemas financieros para ejecutar las obras necesarias dentro de éstos propósitos, a lo que se suma el precario estado de las dependencias que deban desarrollar el programa para tener un transporte eficiente.

El Ministerio de Obras Públicas y Transporte, ha decidido enfrentar éstos problemas con una triple estrategia: física, financiera e institucional.

1. METAS FISICAS

Carreteras. La actual red de carreteras, une los principales centros regionales entre si y con los municipios,

y éstos con sus zonas agrícolas. Su longitud es del orden de 100.000 Kilómetros, estando a cargo del Ministerio de Obras cerca de 56.000 y el resto por cuenta de los departamentos y los municipios.

La modernización de la infraestructura vial deberá mejorar las condiciones de operación de la red troncal y adecuar las redes secundarias y los caminos de penetración, con miras a reducir los costos de transporte de productos agrícolas a los centros de consumo siguiendo con la política de descentralización del presidente César Gaviria y con miras a evitar la atomización de la asignación de los recursos, el MOPT ha identificado las vías que tienen carácter estrictamente nacional, y que deberán quedar a cargo de la Nación, de aquellas de carácter regional departamental o municipal.

Esta definición quedó plasmada en



el documento CONPES "Plan Vial de la Apertura".

Con 6.300 Kilómetros, la red Vial Nacional debe estar totalmente integrada y con óptimas especificaciones, ya que comunica las zonas de producción con las de consumo, y éstas con los puertos marítimos y terrestres. Para el año 2000, la Red Objetivo constará de varias troncales que atraviesan el país de sur a norte, siendo las principales la troncal de occidente y del Magdalena, complementadas con la Troncal Central y la Central del Norte, que unen a Bogotá con Bucaramanga y Cúcuta. Todas éstas se integran entre si por transversales: Bogotá-Buenaventura, Bosconia-Carmen de Bolívar, la del Caribe, la Panamericana, Turbo - Medellín - Orocué la Marginal de la Selva, la Transversal Huila - Cauca y Pasto - Tumaco.

La construcción y mantenimiento de la Red Nacional estará a cargo del Instituto Nacional de Vías (El cual corresponde a la fusión del Fondo Vial Nacional y el Fondo Nacional de Caminos Vecinales) establecimiento público adscrito éste al nuevo Ministerio de Transporte.

Las carreteras regionales constan de 96.000 Km. con 46.000 Km. en vías secundarias y 50.000 Km. de penetración.

El modo férreo. La recuperación del transporte férreo busca su incorporación al plan global de transporte adecuado al programa de apertura económica, y para ello el Estado a través de la Empresa Colombiana de Vías Férreas -FERROVIAS-, pretende mante-



ner, mejorar, rehabilitar, extender, modernizar, explotar, dirigir y administrar la red férrea nacional. Este Plan de Rehabilitación aprobado por el CONPES, contempla los siguientes criterios:

-Las inversiones que realice FERROVIAS para rehabilitar la infraestructura férrea, deberán ser respaldadas por una eficiente gestión administrativa.

- La ejecución de los programas de rehabilitación exige buen control sobre los costos operativos, así como adecuado mantenimiento de la red recidida en los Ferrocarriles Nacionales.

Estos criterios implicaron la elaboración de un Plan de Emergencia, un Programa de Rehabilitación Fase I y Fase II.

El Plan de Emergencia busca disminuir el deterioro de las vías, y mejorar sus condiciones de operación en los tramos más críticos: Santa Marta-Bogotá, Lenguazaque-Bogotá, Grecia-Medellín. Para éstos 720 Km. se asignaron \$5.800 millones.

Fase I: comenzando en el presente año, tendrá durante los próximos cuatro, los siguientes objetivos:

-Santa Mata-Gamarra (364 Kms.), para movilizar los grandes volúmenes de carbón que explota la Drummond en el Cesar.

- Gamarra-Puerto Salgar (406 Kms.), Puerto Salgar-Bogotá (200 Kms.), y Puerto Berrio-Medellín (187 Kms.), para comunicar los centros de producción y consumo con el Mar Caribe.

- La Caro-Belencito (181 Kms.) y Bogotá-Lenguazaque (291 Kms.) para absorber parte de la carga que se hace por carretera, y para llevar los carbones de Boyacá y Cundinamarca hacia los puertos del Atlántico.

- Yumbo-Buenaventura (158 Kms.) que es primera prioridad para el Occidente del país, para mejorar la comunicación del Valle del Cauca con éste puerto.

Para éstos 1.606 Kms. se ejecutarán trabajos tales como: drenajes, plataformas, puentes, bancadas y mejoras a talleres, edificios y sistemas de intercomunicación.

FASE II. Los tramos que no quedaron contemplados en la Fase I su-

man 831 Kms.: Puerto Salgar-Buenos Aires (191 Kms.), Buenos Aires-Neiva (211 Kms), Puerto Wilches-Bucaramanga (117 Kms), Zarzal-Yumbo (146 Kms), Armenia-Zarzal (57 Kms) y Arauca-Zarzal (109 Kms).

Para la prestación del servicio de transporte público ferroviario, la ley con base en el Decreto 1589 de 1989, autorizó la creación de la Sociedad Colombiana de Transporte Ferroviario STF-S.A., vinculada al Ministerio de Obras Públicas y Transporte. a su vez autorizó a las entidades descentralizadas y a STF -S.A., para asociarse entre si o con particulares para constituir empresas con el mismo objeto, y su fin es el de prestar servicios de transporte público ferroviario con criterio comercial, en el Corredor Lenguazaque - Santa Marta; Puerto Berrio - Medellín; Puerto Wilches - Bucaramanga; Dorada - Neiva y Dorada - Ibaqué (Picalaña); buscando la complementación, integración y coordinación de sus actividades con las demás modalidades de transporte público que operen en el país.

la S.T.F.-S.A., fue constituida el pasado junio quedando su estructura de capital así:

1. Capital Autorizado	\$ 6.649.5 millones
2. Capital Suscrito	\$ 2.814.7 millones
3. Capital Pagado	\$ 838.2 millones (100%)
a. Aporte de la Nación	
Julio/91	\$ 478.5 millones (51%)
b. Aporte sector privado	
Julio/92	\$ 459.7 millones (49%)

Restan dos aportes iguales en septiembre y febrero/92, tanto para el sector privado como para la Nación. La Nación hace sus aportes en especie, fundamentalmente equipo en su estado actual (vehículos de carga, locomotoras), pudiendo aportar instalaciones y otros bienes muebles e inmuebles; y los accionistas privados, suministran los dineros necesarios para la adecuación, recuperación y complementación de esos equipos.

Hasta el momento hay 118 accionistas privados y la Nación; sobresalen en el sector privado; Bavaria, Cementos Diamante, Coltejer, Suramericana de Seguros, Flota Mercante, Federación de Cafeteros.

COSTO DE RECUPERACION PARA VEHICULOS DE CARGA

- 65 Góndolas	331.5 millones \$
- 31 Vagones Caja	228.6 millones \$
TOTAL 96 unidades	560.1 millones \$

Además de la Sociedad de Transporte Ferroviario, en el occidente del país se tienen proyectadas dos operadoras, una para pasajeros y otra para carga, dependiendo de los resultados que señalen los estudios actualmente en curso. Para el Magdalena Medio de acuerdo al estudio contratado por los Ferrocarriles en liquidación, posiblemente el sector privado con su concurso, entre a prestar el servicio con empresas especializadas en pasajeros y en trenes turísticos para ésta y otras regiones. La Drummond recientemente firmó el contrato para operar trenes que movilizarán carbón en importantes cantidades desde La Loma (Cesar) hasta Santa Marta, y los cuales serán totalmente privados.

Ferrocarriles Nacionales de Colombia en Liquidación, contrató los estudios para poner en funcionamiento las nuevas empresas de talleres, que prestarán el servicio de mantenimiento y reparación a los equipos férreos. Su objetivo comprendió la organización, evaluación, capacitación y optimización de equipos de las empresas autónomas de talleres. Se localizarán en Santa Marta, Bellos, El Corzo, Facatativá y Flandes para la Red del Atlántico y en Chipchape para la del Pacífico.

Al considerar las funciones que le han sido asignadas por Ley a FERROVIAS, dentro de ellas no se contempla la operación de los talleres, sin embargo, el esquema previsto en el nuevo sistema permite que los Ferrocarriles Nacionales en Liquidación, transfieran a FERROVIAS, los talleres para que ésta a su vez, por la figura del arrendamiento o cualquier otra opción, contrate con el sector privado, la operación y prestación del servicio de talleres, proceso que ya esta adelantándose y que debe culminar en diciembre de 1991.

El modo fluvial.El principal proyecto para modernizar el transporte



fluvial nacional es la rehabilitación del Río Magdalena, mediante el dragado y cierre de brazos desde Puerto Berrío hasta Barranquilla, dragado del Canal del Dique, adecuación de infraestructura portuaria y adquisición de equipos portuarios para los puertos de Barranca, Capulco y Puerto Berrío. El programa de inversión plantea la rehabilitación de 638 kilómetros del río Magdalena y 114 del Canal del Dique. En el año 1993 se invertirán US\$20.8 de los cuales el 67% están representados en obras de dragado, el 19% en obras de adecuación y cierre de brazos, y el 14% en adecuación de puertos, y para 1994 se prevee invertir un monto similar.

2. METAS FINANCIERAS

El plan de desarrollo para el sector. A pesar de las dificultades presupuestadas a las que se vió enfrentado el Ministerio de Obras al eliminarse los fondos de destinación específica, concretamente los recursos del Fondo Vial Nacional, provenientes del impuesto as-valorem de la gasolina y del Fondo de Modernización, el Gobierno Nacional en su plan de desarrollo, ha fijado recursos en aquellas áreas que por su impacto sobre el crecimiento del conjunto de los sectores económicos, habrán de concretar la acción prioritaria del Gobierno en los siguientes cuatro años.

Elas son las infraestructuras física, social, científicotécnica y ambiental. El Plan de Desarrollo será un Plan Pluri-anual de Inversiones, garantizando así al sector transporte una estabilidad presupuestal en los programas y proyectos prioritarios. El CONPES asignó a obras públicas \$ 532.000 millones, de los cuales \$327.000 millones provienen de recursos del Presupuesto Nacional, y \$211.000 millones de rentas de los establecimientos públicos. Estos recursos se destinarán a apoyar el Plan Vial de Apertura, la tercera fase del programa caminos para la integración regional, la liquidación de Ferrocarriles Nacionales, el Plan de Rehabilitación de la red férrea, y la nacionalización de equipos para el Metro de Medellín.

Para el cumplimiento del Plan Vial

de apertura, se destinarán \$ 59.000 millones de los recursos previstos para el Fondo de Modernización.

Es pertinente resaltar el importante cambio de orientación en la participación de algunos sectores durante 1992, con relación al promedio del último quinquenio: adecuación de 4% a 7% obras públicas de 20% a 29%, salud y agua potable, de 5% a 7%. Con este énfasis, se obtendrá en 1992 un incremento real en la inversión en las áreas señaladas en relación con 1991: obras 47% educación 23%, salud y agua potable 30%.

Los ingresos del Fondo Vial Nacional proyectados para 1991, ascienden a \$210.000 millones, incrementándose con respecto a 1990 en 52%, y los egresos aumentaron en un 45% en el mismo período, los cuales han estado orientados principalmente, a la rehabilitación de la red troncal nacional, y a la construcción de carreteras principales. De la relación de los ingresos y egresos, tenemos que el FVN a fines de 1991, tendrá un déficit de aproximadamente \$7.000 millones.

Las proyecciones de ingresos para el año de 1992 se estiman en \$267.000 millones, de los cuales el 76% se destinará a programas de inversión. Los egresos que se proyectan para el mismo año son del orden de \$285.000 millones, lo que implica un déficit para el año de \$18.000 millones.

Dentro del proceso de reestructuración del sistema férreo nacional, la empresa Ferrocarriles Nacionales de Colombia deberá liquidarse antes del 17 de Julio de 1992, para lo cual el Gobierno Nacional ha previsto en 1991 recursos por valor de \$17.667 millones, provenientes del Presupuesto General de la Nación, discriminados así:

- Gastos operativos del proceso de liquidación \$ 8.740 millones
- Gastos de liquidación y pago de cesantías \$ 3.977 millones
- Gastos laborales del proceso de liquidación \$ 5.000 millones

Los proyectos de inversión programados a 4 años para FERROVIAS, incluyen el Plan de Rehabilitación con las obras antes mencionadas, y que harán técnicamente viable el sistema

férreo. Su costo ha sido calculado en US\$ 338 millones, que se financiarán en un 49% con recursos nacionales.

COSTO PLAN DE REHABILITACION FASE I (1991-1995) Millones US\$

Infraestructura y Superestructura	256.0
· Santa Marta-Gamarra	73.7
· Gamarra-Puerto Salgar	82.2
· Puerto Salgar-Bogotá	29.1
· Puerto Berrío-Medellín	21.0
· La Caro-Belencito	19.9
· Bogotá-Lenguazaque	12.1
· Yumbo Buenaventura	18.0
Equipos y Repuestos	10.6
Telecomunicaciones	10.0
Señalización	28.4
Mantenimiento Extraordinario	12.0
Costos financieros	21.0
TOTAL	338.0

En 1991 los ingresos tanto de Ferrocarriles Nacionales de Colombia en Liquidación como de FERROVIAS, se discriminaron así:

- Aporte Presupuesto Nacional para el proceso de liquidación de Ferrocarriles Nacionales\$17.667.6 m

- Rentas propias de FCN en liquidación \$ 6.795.9 m

-Aporte Presupuesto Nacional a FERROVIAS\$13.883.6 m
TOTAL\$38.347.1 m

Del total presupuestado, el 83% de los aportes correspondientes a FERROVIAS se destinará a inversión, los restantes recursos irán tanto al proceso de la liquidación como a pagos para el funcionamiento de Ferrocarriles Nacionales en Liquidación y a FERROVIAS.

Los ingresos proyectados para 1992, año en el que culmina el proceso de liquidación y FERROVIAS asume en su totalidad la responsabilidad de la red, se espera asciendan a \$53.000 millones, de los cuales el 34% se destinará a inversión.

Al finalizar 1991, COLPUERTOS espera ingresos por \$102.248 millones, presentando un crecimiento del



37% con relación a 1990, que se explica por un aumento de 4% en la carga movilizada. Los pagos presentan una disminución en los servicios personales, los cuales para 1991, están calculados en \$26.400 millones frente a \$27.300 millones de 1990. De acuerdo con los datos entregados al CONFIS el pasado 25 de octubre, y respetando lo pactado en las convenciones laborales, el monto total de la liquidación de la empresa Puertos de Colombia asciende a \$ 77.500 millones (pesos octubre/91), de los cuales la empresa aportará con recursos propios 16.000 millones (pesos octubre/91).

Con el fin de reducir la planta de personal de la Empresa, se incluyeron \$ 12.000 millones inicialmente, y posteriormente \$ 20.000 millones más.

Igualmente se tiene programada inversión por US\$ 24 millones, para la construcción del Dique Direccional de Bocas de Ceniza.

El deseo del Gobierno Nacional es concluir la liquidación de la empresa en diciembre de 1992.

Para 1992 se estiman ingresos por \$119.600 mill., y los gastos de funcionamiento, servicio de la deuda y las inversiones ascienden a \$120.300 mill.

Créditos Internacionales. El MOPT ha venido negociando desde comienzos de 1990 con el Banco Mundial el Crédito "Tercer Programa Sectorial de Carretera", el cual asciende a US\$ 266 millones más una contrapartida nacional del 40%. Este monto fue aprobado por el CONPES y por el Ministerio de Hacienda. Se destinará prioritariamente a concluir las obras de contratos financiados anteriormente por el Banco. Un porcentaje se destinará a nuevas obras y US\$ 25 millones para avanzar en la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena. El Ministerio adelanta gestiones con el Banco por US\$ 16 millones adicionales, para rehabilitar el sector Barrancabermeja-Puerto Berrío.

Las negociaciones con el BID se encuentran en estudio. Se ha solicitado crédito para desarrollar los programas del Fondo Vial Nacional por US\$ 240 millones, y una cantidad sin definir para rehabilitar la red férrea a cargo de Ferrovías. Adicionalmente se contem-

pla una línea de crédito para el sector privado por valor de US\$ 100 millones, el cual requiere autorización del Gobierno Nacional.

3. METAS INSTITUCIONALES

Los requerimientos de infraestructura de transporte como instrumento básico para el programa de Apertura Económica y ejecución del Plan de Inversiones en carreteras durante el período 1991-2000, exigen modificaciones de fondo en la estructura institucional del sector transporte. La estrategia está dirigida a aumentar la eficiencia en la utilización de los recursos y a redefinir las responsabilidades en la administración y ejecución de los proyectos. La mejora en la eficiencia atiende a la disminución de los costos de conservación y en la redefinición de responsabilidades en los distintos niveles del Estado, tanto en la administración y conservación, como en la construcción de la red de carreteras.

La experiencia de las microempresas asociativas demuestra que el mantenimiento rutinario puede adelantarse en forma más eficiente por contrato, que a través de los Distritos de Obras Públicas.

En materia institucional, la actual administración está pasando por una etapa de "revolución institucional" del sector transporte.

Reestructuración del Ministerio.

Por primera vez se diseña un sistema de transporte encaminado a apoyar la infraestructura bajo un planteamiento global del sector. En el proyecto de su reestructuración, el Ministerio de Obras Públicas, con la colaboración del Departamento Nacional de Planeación y del Instituto SER de Investigación, con la elaboración de un borrador del proyecto de la Ley que define las nuevas políticas de todo el sector transporte en una sola entidad: EL MINISTERIO DE TRANSPORTE.

Es necesario definir las responsabilidades en los diferentes niveles del Estado. En primer término, las carreteras verdaderamente nacionales deben continuar a cargo del que actualmente es el Fondo Vial Nacional y cuya fusión con el Fondo nacional de Caminos Vecinales conformará el Instituto

Nacional de Vías, independizando su administración dentro del Ministerio de Transporte; el esquema pretende que el Fondo Vial contrate las obras tanto de construcción y rehabilitación, como de mantenimiento. Lo anterior permite que el Ministerio se convierta en un ente planificador y supervisor de las actividades del sector transporte. De otra parte, es necesario separar del Ministerio de Obras las actividades de Direcciones de Inmuebles Nacionales y de Agua Potable y Saneamiento Básico.

En segundo término, la construcción, mejoramiento y mantenimiento de las vías regionales y caminos de penetración estarán a cargo de los departamentos. Estos recibirán recursos de un fondo vial departamental alimentado con dineros del Presupuesto Nacional, créditos nacionales y extranjeros.

En tercer lugar, los municipios cofinanciarán inversiones de los departamentos, en el área de su jurisdicción. Con recursos propios y créditos adicionales ejecutarán obras viales municipales.

La Ley busca entregar la responsabilidad de las carreteras regionales a los departamentos así como la modificación de las entidades involucradas. Esta Ley incluirá la reestructuración del Fondo Vial Nacional, del Fondo Nacional de Caminos Vecinales, del Instituto Nacional de Tránsito y Transporte, la reubicación del Fondo de Inmuebles Nacionales y de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Colpuertos. El sistema portuario de un país es pieza clave para su desarrollo y su trascendencia se magnifica cuando se pretende internacionalizar su economía.

Ante la indiscutible ineficiencia del sistema portuario colombiano, se estableció la Ley 01 de 1991, reestructurando completamente el sistema, desde sus bases institucionales y organizativas.

El deterioro creciente de la calidad y eficiencia de nuestro sistema portuario, tiene como causa fundamental la organización institucional del sistema, concentrado por muchísimo tiempo,



en la empresa Puertos de Colombia, monopolio estatal, con todas las ineficiencias derivadas de la total ausencia de competencia. Colpuertos ha tenido simultáneamente la prioridad de la principal infraestructura portuaria del país y su operación, convirtiéndose en una empresa con estructura autosuficiente en todos sus campos. Simultáneamente, y por su misma estructura de monopolio estatal, distintas administraciones pactaron convenciones colectivas que han impuesto fuertes restricciones en su productividad: restricciones horarias, imposibilidad de contratar con terceros la ejecución de actividades específicas, o aceptarlo pagando simultáneamente personal de Colpuertos por permitirlo. Esto ha originado un elevado nivel de ocupación de los muelles, no atribuible exclusivamente a labores de cargue o descargue, sino también a largos tiempos de espera de los barcos, elevando así los costos a los usuarios.

Según el estudio adelantado en 1990 por la Contraloría General de la República y auspiciado por las Naciones Unidas, en Buenaventura "el 76% de las esperas atribuibles a Colpuertos, tiene origen laboral".

Con solución al problema, la Ley 01 de 1991 constituyó el marco regulatorio de la actividad portuaria, buscando una mayor eficiencia y productividad en los servicios con menores costos para los usuarios. Para lograr este objetivo es necesario eliminar toda práctica monopolística reforzando la competencia. No se trata de cambiar el actual monopolio estatal por uno privado, sino conformar una estructura competitiva y ello es posible en la medida en que se logre:

1. Establecer competencia entre las diferentes "Zonas Portuarias" autorizadas por el CONPES, dependiendo de los servicios que éstas presten.

2. Facilitar la competencia entre puertos de una misma zona que ofrezcan los mismos servicios.

3. Lograr una sana competencia entre operadores del mismo puerto.

La función del Estado se materializará mediante la planificación del sector a través del CONPES y del MOPT, y en la regulación y vigilancia por la Super-

intendencia General de Puertos, mientras que el papel empresarial del sector privado se cumplirá a través de las Sociedades Portuarias y los Operadores Portuarios.

La conformación del nuevo sistema portuario se dará mediante el impulso de tres procesos simultáneos: 1) Liquidación de Colpuertos, 2) Creación de la Superintendencia general de Puertos y 3) Establecimiento de las Sociedades Portuarias.

Soluciones. La Ley 01 da un tiempo de 3 años para llevar a cabo el proceso de liquidación de la Empresa. Sin embargo, el gobierno nacional está buscando recursos necesarios, para que a finales del próximo año se concluya este proceso. El nuevo fondo de Pasivos tomará sus pasivos laborales.

La nueva Superintendencia General de Puertos será una entidad adscrita al MOPT y estará a su cargo la supervisión, vigilancia y control de las actividades portuarias. Esta actividad se dará en un conjunto de normas que permitan el desarrollo de un sistema competitivo, eficiente y con alto grado de participación del sector privado.

Las Sociedades Portuarias podrán ser de carácter oficial, mixto o privado, y dependiendo del tipo de servicio que presten, serán de dos clases:

Las de Servicio Público, que prestan servicios a terceros. Su operación se efectuará a través de operadores privados distintos de la propia sociedad, y su función básica será la de administrar la infraestructura portuaria.

Las de Servicio Privado, que movilizan exclusivamente cargas propias o de entidades vinculadas.

Las Sociedades Portuarias Regionales serán las propietarias de los terminales públicos en donde actualmente la Empresa Puertos de Colombia tiene puertos. El usuario podrá escoger libremente la sociedad portuaria a la cual lleve su carga y el operador portuario que se la maneje, así habrá competencia entre las diferentes sociedades portuarias y entre los operadores portuarios. Los accionistas de las SPR serán la Nación, los municipios, los departamentos y, en general empresas y entidades del sector público; el sector privado podrá ser accio-

nista de estas entidades y vincularse desde un comienzo.

En adelante, las personas o entidades interesadas en una concesión deberán constituirse en Sociedad Portuaria. Estas administrarán la infraestructura portuaria diferente de la que actualmente tiene Colpuertos, y podrán prestar servicio público o privado.

Los Operadores Portuarios serán personas naturales o jurídicas registradas en forma sencilla ante la sociedad portuaria, que prestarán sus servicios, en uno o varios puertos; deberán someterse al reglamento técnico de operaciones que expedirá la Superintendencia.

Además, las Sociedades Portuarias establecerán las normas generales que deben cumplir los operadores para garantizar el buen uso de las instalaciones, así como la agilidad y eficiencia en la operación. Salvo que no cumplan las normas anteriores, las Sociedades Portuarias no limitarán el ingreso de los operadores a sus instalaciones, lo cual se garantiza la competencia de la operación en puertos.

CONCLUSIONES

Decíamos en un comienzo, que los exportadores habían encontrado en la infraestructura física del sector transporte, el mayor obstáculo al desarrollo de su interés exportador. Durante el primer año de gestión de este Gobierno se ha logrado identificar las directrices generales de la política que enmarca al sector transporte y se concretaron los montos y recursos conducentes a la financiación y puesta en marcha del nuevo esquema, tanto en las vías carreteras, férreas y fluviales como en la reestructuración de las instituciones que planifican, dirigen u operan estos modos, y del ente rector del sector transporte. Este es el momento más apropiado para el país, pues cuenta con instituciones oxigenadas, recursos suficientes y una mejor planeación del sector, para resolver uno de los cuellos de botella que frenan nuestra economía sea más competitiva a nivel internacional, como lo son los costos derivados del transporte en la comercialización de los productos ●



LA FUNCION SERVICIOS DE INFORMACION Y SUS INTERACCIONES

Por: JORGE E. TARAZONA B.

E

INTRODUCCION

Este artículo se escribe con el propósito principal de presentar un punto de vista con respecto a:

* Los servicios que, en general, presta la Función de la Entidad -Empresa o Institución- que tradicionalmente se ha llamado "Procesamiento de Datos", "Sistemas" o "Informática", nombres que contribuyen a crear un ambiente de misterio a su alrededor y a dificultar su interacción con la Entidad y con los Usuarios de los Servicios suministrados. Este inconveniente es la razón principal por la cual el escrito se refiere a esta Unidad de la Entidad con el nombre de Función Servicios de Información y no con alguna de las denominaciones que usualmente se le da. Se destaca así su principal razón de ser: Suministrar Servicios relativos a la Información que la Entidad requiere en el logro de sus objetivos Empresariales o Institucionales.

* Las Interacciones a través de las cuales la Función Servicios de Información encaja apropiadamente en el todo empresarial o institucional.

El punto de vista se expone con base en conceptos y elementos que pueden hacerse estándar para facilitar no sólo el entendimiento apropiado de los Servicios que presta la Función y de sus interacciones sino de las comunicaciones que debe mantener con la Empresa o Institución y con las demás unidades de ésta.

El escrito no trata, deliberadamente, de las múltiples tareas que deben cumplirse dentro de la Función para

poder prestar sus Servicios, ya que como puede verse en la práctica, la falta de distinción de los Servicios prestados de lo que internamente debe hacer la Función para suministrarlos es frecuentemente causa de dificultades para la interacción y la comunicación.

II. LA FUNCION SERVICIOS DE INFORMACION.

La función y los servicios que suministra. En este artículo se entiende por Función Servicios de Información la Unidad de la Entidad que se encarga de la Entrega de Información, o Medios para obtenerla o manejarla, a las demás Unidades de la Entidad que lo requieran. (Ver figura No. 1)

La Entidad aludida es la Empresa privada o la Institución estatal, nacional o social en la cual se suministren los Servicios de Información.

Las Unidades (Divisiones, Departamentos) de la Entidad que requieren la Entrega corresponden a los que, en general, se denominan Usuarios y que pueden clasificarse en: Usuarios de la Información - Usuarios Finales - por ejemplo, el Departamento de Perso-

nal, el Departamento de Contabilidad etc. y Usuarios del Medio para obtener o manejar Información - Usuarios Intermedios - por ejemplo, operadores, programadores, analistas de aplicación etc. Se da el caso, y de hecho ya ocurre frecuentemente, de que el Usuario Final sea también Usuario Intermedio cuando él, autónomamente, utiliza el Medio para obtener y manejar su Información.

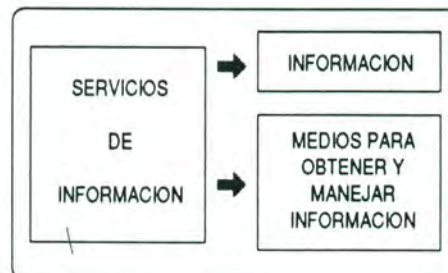
Se habla de Función porque la Unidad Servicios de Información de la Entidad, similarmente a como ocurre con las demás funciones de la Entidad, por ejemplo, Manufactura, Comercialización, Finanzas etc., debe contribuir al cumplimiento de los Objetivos de la Entidad.

La información suministrada. La Información que se entrega en el Servicio de Información es la que generalmente está contenida en listados que salen por las impresoras; en los archivos que se graban en discos, "diskettes" o cintas magnéticas; en los pánels de una pantalla etc. y se refiere al conocimiento que transmite, inmediatamente, un conjunto de símbolos convencionales adecuadamente estructurados. Por ejemplo: "Las ventas de la entidad, el último semestre, fueron de 150 millones de pesos".

La transmisión inmediata de conocimiento se considera característica fundamental del Servicio de Información ya que de no ser así lo que se entregaría no sería información para utilizar sino Datos para procesar. Para ilustrar esta diferencia entre Entrega de Datos y Entrega de Información, pongamos la anterior Información en términos de Datos para ser Procesados: "Las ventas de la Entidad, en el último semestre, fueron: 10 millones de pesos del producto A, 30 millones del producto B, 80 millones del producto C y 30 millones del producto D". Estos Datos tendrían que ser procesados - en este caso sumados y reestructurados - por quien los recibe para obtener la Información requerida: "Las ventas de la Entidad, el último semestre, fueron de 150 millones de pesos".

Está implícito en la Información que se suministra en el Servicio de Información el atributo de poder ser utiliza-

Figura No. 1. RESULTADOS QUE ENTREGA LA FUNCION SERVICIOS DE INFORMACION.





da para el trabajo de una o más funciones de la Entidad. En el ejemplo dado, poder usarse esta información en el Departamento de Ventas de la Entidad para, digamos, hacer una proyección de ventas.

Los medios suministrados. El Medio para obtener y manejar Información del que se habla aquí puede ser: Un Sistema de Información nuevo; un Sistema de Información modificado; la Disponibilidad de Acceso a un Sistema de Información que ya está en uso; la entrega de un componente de la infraestructura requerida para prestar Servicios de Información; un Proceso de Información; o la Asesoría/Consulta/Soporte para suministrar Servicios de Información, para requerirlos o para beneficiarse de ellos.

El Sistema de Información se menciona acá con el concepto de: conjunto de componentes cuya interacción puede utilizarse para obtener o manejar Información. En los Servicios de Información que estamos considerando, este conjunto incluye, usualmente, un computador. (Ver figura No.2)

Este conjunto, en su caso más general, lo integran:

- * Los Datos Maestros, por ejemplo: código, nombre y dirección de los clientes de la Entidad.
- * Los Programas de Aplicación, por ejemplo, los programas que permiten obtener la nómina de la Entidad.
- * Los Programas Básicos del Sistema, que interactúan con el equipo y

con los demás programas, por ejemplo, el Sistema Operativo, llámese DOS, UNIX etc.

* Los Programas de Enlace entre el equipo, los Programas Básicos y los Programas de Aplicación, por ejemplo, los Manejadores de Bases de Datos y los Manejadores de los Componentes de Comunicaciones.

* El Equipo, por ejemplo, la maquinaria de un computador.

* Los Componentes de Comunicaciones, por ejemplo, líneas y redes de comunicación, satélites, etc.

* Los Procedimientos para Uso, Operación, Mantenimiento y Administración del Sistema.

* La Documentación de los componentes del Sistema.

* Las Personas capacitadas para interactuar con los demás componentes del Sistema, por ejemplo, operadores, digitadores, controladores de calidad etc.

* El Local e Instalaciones donde se ubican los demás componentes del Sistema.

* Los Muebles donde se acomodan algunos componentes del Sistema.

Otro Medio para obtener o manejar Información puede ser un componente de la Infraestructura requerida para prestar los Servicios de Información. De este Medio podrían ser ejemplos: La Estructura Organizacional del Departamento de Servicios de Información; los Métodos y los Estándares que se deban usar para prestar los Servicios; etc.

El Proceso de Información, que puede ser otro Medio para obtener o manejar información, en el contexto del Servicio de Información tiene el concepto de: Aplicación de acciones, generalmente estándar, con la utilización de un Sistema de Información como recurso, a unos Datos para obtener Información o a una Información para manejarla -grabarla, presentarla o archivarla-, actuando dentro de un Marco de Ejecución (Normas de la Entidad y Especificaciones para el Trabajo) acordado. Figura No. 3. Por ejemplo, la aplicación de las acciones de recolección y validación a los datos de tiempo trabajado de cada empleado, utilizando el Sistema de Informa-

Figura No. 3 PROCESO DE INFORMACION



ción de Nómina, para obtener la cantidad que debe pagarse a los trabajadores de la Entidad, de acuerdo con las políticas salariales de la Entidad y cada quince días. (Ver figura No. 3)

El Requerimiento del usuario del Servicio de Información debe entenderse como la Solicitud de Información o de un Medio para obtenerla o manejarla, con indicación del Uso que se le va a dar a la Información o al Medio y con especificaciones de las características que debe tener y de las limitaciones para su obtención y entrega. Las características que debe tener la Información o el Medio generalmente están relacionadas con la oportunidad, la confiabilidad, la flexibilidad, la utilidad y la facilidad de uso. La confiabilidad incluye la integridad, la veracidad, la precisión y la seguridad. Las limitaciones se refieren a los insumos y los recursos que el Usuario está dispuesto a suministrar o a pagar por el Servicio.

III. INTERACCIONES DE LA FUNCION SERVICIOS DE INFORMACION

Razón de las interacciones. La razón fundamental de las Interacciones de la Función Servicios de Información es la satisfacción apropiada de los Requerimientos de la Entidad en cuanto a la Información o los Medios para obtenerla y manejarla que necesita para cumplir adecuadamente con sus objetivos empresariales o institucionales.

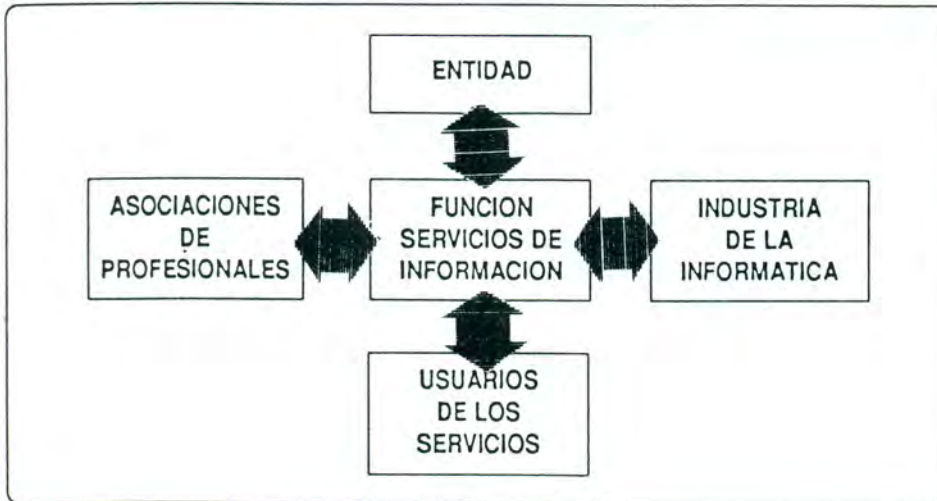
Tipos de interacciones. Es claro que para que la Entidad pueda funcionar como un todo estructurado sus componentes y las interacciones entre ellos deben estar apropiadamente identificados, determinados y acor-

Figura No. 2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO.

DATOS MESTROS
PROGRAMAS ("SOFTWARE") DE APLICACION
PROGRAMAS ("SOFTWARE") BASICOS
PROGRAMAS ("SOFTWARE") DE ENLACE
EQUIPO ("HARDWARE")
COMPONENTES DE COMUNICACIONES
PROCEDIMIENTOS
DOCUMENTACION
PERSONAS CAPACITADAS
LOCAL E INSTALACIONES
MUEBLES



FIGURA No. 4. INTERACCIONES DE LA FUNCION SERVICIOS DE INFORMACION



dados oficialmente. Uno de los componentes de la Entidad es la Función Servicios de Información y sus interacciones ocurren generalmente: Con la Entidad en la cual se prestan los Servicios, con los Usuarios a los cuales se les suministran los Servicios, con la Industria de la Informática y con las Asociaciones de Profesionales en Servicios de Información.

Las interacciones con la Entidad tienen como propósito básico la identificación, la determinación a nivel Entidad, el acuerdo y la Evaluación de unos Servicios de Información coherentes con los objetivos de la Entidad como Empresa o como Institución.

Las interacciones con los Usuarios buscan fundamentalmente el acuerdo la determinación a nivel Unidad, el establecimiento, el suministro y la Evaluación de unos Servicios de Información que satisfagan los Requerimientos particulares de una o más funciones de la Entidad, Requerimientos que deberían estar de acuerdo con los objetivos de la Empresa o Institución.

Las interacciones con la industria de la Informática persiguen principalmente mantener el suministro de los Servicios de Información utilizando los medios de procesamiento automáticos de información acordes con los desarrollos actuales de esa industria. Es-

tas interacciones deberían incluir también relaciones con Asociaciones de Usuarios de Medios Informáticos (Medios para proceso automático de información) y que a veces se denominan Asociaciones de Usuarios de Computadores u otras veces se denominan simplemente Asociaciones de Usuarios.

Las interacciones con las Asociaciones de Profesionales en Servicios de Información tienen como meta primordial la actualización de conocimientos, enfoques, metodologías y prácticas que faciliten y hagan cada vez más profesional el suministro de los Servicios de Información.

Medios de Interacción. El medio fundamental para las interacciones apropiadas de la Función Servicios de Información es la Misión acordada entre esta Función y la Entidad donde preste sus Servicios. Un enunciado general de esta Misión puede ser: Suministrar los Servicios de Información que se convengan, con la Entidad, de acuerdo con los Objetivos. Normas y Especificaciones de ésta y con los Requerimientos convenidos particular y formalmente con los Usuarios. El acuerdo sobre el enunciado de la Misión, individualizado para el caso de la Entidad de que se trate, lo mismo que los demás acuerdos formales incluidos en el Enunciado y la visibilidad de cada uno de los componentes de éste,

son determinantes para las interacciones de la Función. Muchas veces la falta de estos acuerdos son la causa de los problemas que originan la insatisfacción de la Entidad y de los Usuarios con la Función.

Asociados con la Misión de la Función están sus Metas, sus Estrategias y sus Objetivos.

Una vez determinada y formalizada la Misión de la Función se facilita la definición y formalización de Metas que debe alcanzar en términos de la cobertura de Servicios de Información a las demás funciones de la Entidad, por ejemplo, a Producción, a Comercialización, a Contabilidad y de los Procesos de la Entidad (Empresariales o Institucionales) a los cuales debe soportar con Información o Medios para obtenerla y manejarla, por ejemplo, a Programación de la Producción, a Manufactura, a Estadística de Ventas, etc.

Definidas y formalizadas las Metas de la Función pueden establecerse y formalizarse apropiadamente las Estrategias para lograr esas Metas, es decir, los Modos y Medios generales que se emplearán. Por ejemplo, los tipos de Procesos de Información que se implantarán, las clases de Sistemas de Información que se emplearán etc.

Ya establecidas y formalizadas las Estrategias pueden precisarse los objetivos que deben alcanzarse, en función de los Resultados que específicamente se entregarán en cada Servicio de Información, los Medios particulares (Insumos, Acciones, Recursos) que se utilizarán y las Normas y Especificaciones que se cumplirán para producir cada uno de los Resultados.

Adicionalmente a la Misión, Metas, Estrategias y Objetivos de la Función pueden señalarse algunos Medios particulares de Interacción como los siguientes, los cuales, convenientemente determinados, formalizados, disponibles, implantados y comunicados permiten que las interacciones se lleven a cabo apropiadamente:

- * Misión, Metas, Estrategias y Objetivos de la Entidad como Empresa o Institución.
- * Principios, Políticas y Prácticas de la Entidad.



Usuarios.

- * Requerimientos de los Usuarios.
- * Insumos y Recursos para prestar los Servicios de Información.
- * Métodos, Procedimientos y Estándares para la entrega de los Resultados que se suministran en los Servicios de Información.
- * Reuniones periódicas entre las partes involucradas en las Interacciones.
- * Medios (Factores, Indices, Encuestas) para Evaluar los Servicios de Información.

* Procedimientos para Manejo de Problemas y Cambios en la Interacción.

* Procedimientos de Auditoría para las interacciones.

Con diferentes interpretaciones, modalidades, aplicación y énfasis estos Medios de Interacción pueden servir de guía para los cuatro tipos de Interacciones indicados en este artículo, especialmente para las interacciones de la Función Servicios de Información con la Entidad y con los Usuarios.

Canales de interacción. Para cada uno de los Tipos de Interacción mencionados pueden emplearse los siguientes Canales de Interacción básicos cuya estructura y composición dependen de la Entidad en la cual se presten los Servicios de Información:

a) Interacción con la Entidad: Comité de Dirección de Sistemas de Información. El Propósito que, en general, se le asigna a este Comité, a nivel Empresarial o Institucional, es el de establecer las directrices para el trabajo de la Función Servicios de Información: asegurar que los Servicios sean apropiados a la Entidad y Evaluar la Efectividad de los mismos.

b) Interacción con los Usuarios: Comité de usuarios de los Servicios de Información. Su labor, en general, está encaminada a revisar y participar en la coordinación de las Estrategias de implantación de los Servicios de Información en la Entidad, asegurar la integración de éstos alrededor de los Objetivos de la Entidad y Medir y Evaluar la Efectividad de los mismos a nivel de cada una de sus Funciones.

c) Interacción con la Industria de la

Informática: Comité de Tecnología Informática. El propósito básico de este Comité es la Actualización de los Recursos Informáticos que la Función utilice para prestar sus Servicios. Para ésto el Comité debe conocer, analizar y recomendar el uso de los diferentes Recursos que la Industria Informática ofrezca, con base en los Requerimientos de Servicios de Información de la Entidad y en las funciones y capacidades que tenga cada uno de esos Recursos.

d) Interacción con las Asociaciones de Profesionales en Servicios de Información: Cada integrante de la Función Servicios de Información es un Canal de Interacción con las Asociaciones de su respectiva esfera de actividad. El propósito principal de esta interacción, como ya se dijo es la actualización de conocimientos, enfoques, metodologías y prácticas que le permitan a cada miembro de la Función ejecutar su trabajo cada día con más profesionalismo.

IV. CONCLUSION

El éxito que la Función Servicios de Información tenga en la Empresa o institución a la cual pertenezca depende en gran parte del entendimiento apropiado que la Entidad y las demás funciones de la misma tengan de los Servicios que presta y de las Interacciones a través de las cuales encaja en el todo Empresarial o Institucional.

Los Servicios, en general, se refieren a la Entrega de Información o de Medios para obtenerla o manejarla, coherentes con los procedimientos y Objetivos de la Empresa o Institución.

Las Interacciones de la Función Servicios de Información son, en general, con la Entidad, con los Usuarios de los Servicios, con la Industria de la Informática y con las Asociaciones de Profesionales en Servicios de Información.

Pueden determinarse Medios y Canales de Interacción los cuales, formalizados, disponibles, implantados y comunicados a las partes involucradas aseguran una integración apropiada de la Función a la Empresa o Institución. ●



PreCisión

SISTEMA INTEGRADO
DE PRESUPUESTO
PROGRAMACION Y
CONTROL DE OBRA

PRECISION es un sistema integrado para las labores de Presupuesto, Programación y Control de obras civiles, desarrollado por la **Escuela Colombiana de Ingeniería** con la Colaboración del Ingeniero y profesor **Ricardo Salazar Ferro**.

Es un sistema ideal para proyectos de cualquier magnitud desarrollados para constructoras privadas, entidades oficiales y fiduciarias que consta de MODULO DE PRESUPUESTO-MODULO DE PROGRAMACION- y MODULO DE CONTROL.-

HARDWARE

- Se ejecuta en computadores compatibles.
- Requiere mínimo 640K en memoria principal
- Disco duro de cualquier capacidad.
- Impresora

Información:

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA Tels: 6760077 y 6760372
Autopista Norte Km 13 A.A. 14520
Santa Fe de Bogota.
ING. RICARDO SALAZAR FERRO
Tel: 2566495



EL EFECTO INVERNADERO

Por: CARLOS ALBERTO FERREIRA

La revolución industrial y los avances tecnológicos han producido grandes cambios para la humanidad y modificado notoriamente la relación hombre - medio ambiente. Los proyectos actuales así como la propia actividad del hombre, están en capacidad de alterar en períodos de tiempo muy cortos lo que la naturaleza ha ocupado milenios en crear.

Uno de los fenómenos más mencionados de esta era industrial es el denominado efecto invernadero. La quema masiva de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas, madera), principalmente, y el efecto de la deforestación y tala de bosques han producido un aumento en la atmósfera de gases como el bióxido de carbono (CO₂) que, como se explica más adelante, absorben parte de la energía calórica emitida por la tierra y contribuyen a aumentar la temperatura del globo, afectando complejos y no totalmente entendidos procesos meteorológicos y climáticos.

La temperatura de la tierra depende de la energía recibida del sol y la acción de la atmósfera al paso de estas radiaciones. Las reacciones nucleares que se producen en el sol emiten energía en forma de radiaciones electromagnéticas (tabla 1), de las que la forma más familiar es luz visible. No toda esta radiación llega a la superficie de la tierra pues la atmósfera actúa como un filtro protector; por ejemplo el ozono (forma de oxígeno que tiene tres átomos por molécula) en la estratosfera (capa de la atmósfera que se encuentra entre 10 y 50 km sobre la superficie terrestre) es el responsable de

absorber una gran proporción de los rayos ultravioleta (uv), cuyo aumento tendría efectos climáticos, aumentaría la incidencia de cáncer en la piel y afectaría otros procesos biológicos.¹

La radiación que finalmente llega a la superficie de la tierra es absorbida por la vegetación, los mares, las obras del hombre y es emitida nuevamente al espacio en la forma de rayos infrarrojos. Aquí aparecen los "gases invernadero" (GI) quienes virtualmente transparentes al paso de la radiación que viene del sol² absorben la radiación emitida por la tierra (240 w/m²) en las longitudes de onda 7 - 14 nm. Si la atmósfera de la tierra careciera de estos gases, la radiación emitida se escaparía al espacio y la temperatura media de la tierra estaría alrededor de los -19 °C y no de los 14 °C que disfrutamos.³

El efecto invernadero debe considerarse como una propiedad intrínseca de la atmósfera. El problema contemporáneo se debe a que nuestras actividades y estilo de vida están alterando la concentración de los gases que absorben energía en las longitudes de onda emitidas por la tierra, lo que podría en el futuro alterar el "equilibrio" térmico del globo e incrementar la temperatura media de la tierra en algunos grados centígrados.

Los GI forman un porcentaje muy pequeño de la composición atmosférica como se puede apreciar en la tabla número 2 donde también se han incluido sus fuentes y vida media (tiempo de residencia en la atmósfera). Como puede observarse el total de CO₂, CH₄ y N₂O representa solo el 0.03% de los gases contenidos en la atmósfera. Debe recordarse que solo tres produc-

Tabla 1 - ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

RADIACION	LIMITES
Gamma	< 0.03 nm
X	0.03 - 300 nm
Ultravioleta	0.30 - 0.38 um
Visible	0.38 - 0.72,um
Infraroja cercana	0.72 - 1.30 um
Infraroja media	1.30 - 3 um
Infraroja lejana	7 - 15 um
Microondas	0.3 - 30 cm
Radio	> 30 cm

nm - Nanómetros
um - Micrómetros
cm - Centímetros

tos: Nitrógeno, Oxígeno e Hidrógeno representan el 99.9% de ella.

El interés de este artículo es discutir el efecto de este fenómeno⁴ y la contribución que las actividades del hombre representan en el incremento de la capacidad de retención de calor en la atmósfera. Por esta razón se discutirán los gases cuyo incremento en concentraciones es consecuencia de la actividad directa del hombre y al final se analizará lo que representan las emisiones de CO₂, considerado el más "importante" de los GI.

En la tabla 2 faltaría por incluir una sustancia muy importante: el vapor de agua, dos veces más poderoso que el CO₂ como GI. A nivel global no se puede considerar sus cambios como consecuencia de actividad directa del hombre, pero sus concentraciones son una respuesta del medio ambiente a nuestras actividades: deforestación, urbanización.

El bióxido de carbono (CO₂) es el gas con mayor incidencia en el fenómeno. Aunque existen diferentes estimativos de su contribución a éste,

1. Elson, Derek. "Atmospheric Pollution". Chapter 6: Global Pollutants.

2. 340 w/m² en la parte superior de la atmósfera y la mayoría de ella en la forma de luz amarilla con longitudes de onda entre 500 y 600 nm.

3. Schneider, Stephen H. (1989) "Global Warming".

4. El término fenómeno se referirá de aquí en adelante a la emisión de GI por actividades del hombre y su contribución al incremento en la temperatura media de la tierra.



Tabla 2 - GASES INVERNADERO

GAS	Contenido Hacia 1900 ppm	Atmósfera Actual ppm*	Incremento Anual %	Contribución a efecto %	Vida Media años
CO ₂	290	350	2	66	100
CH ₄	0.9	1.7	1 - 3	20	10
N ₂ O	0.285	0.31	0.6 - 1	3 - 4	170
CFCs	0	3 E-6	-2.2 - 7	10	60-100

* partes por millón

Fuente: Scientific American. Septiembre/89

ningún autor lo califica debajo del 50%. Las principales fuentes de su incremento son el uso de combustibles fósiles, la deforestación y quema de bosques. Estas últimas representadas en la liberación del carbón almacenado en las plantas y la reducción de la capacidad del medio ambiente para fijar CO₂ por medio de la fotosíntesis⁵, ante la reducción de la masa vegetal.

El metano (CH₄) es liberado naturalmente en los procesos de descomposición que ocurren en pantanos y producido también en el estómago de los rumiantes. Emisiones debidas a la actividad del hombre provienen de los cultivos de arroz, de las granjas ganaderas, del gas liberado en la producción de petróleo o gas natural y la combustión de la materia orgánica.

Los clorofluorocarbonos (CFCs), grupo de químicos industriales sintéticos usados en aerosoles, refrigeradores, solventes y como agentes expulsores de espuma, son poderosos gases de invernadero (inexistentes antes de la era industrial). Sus concentraciones son destacadamente bajas (100 millones de veces menores a las de CO₂) pero cada molécula tiene un efecto 10.000 veces mayor a cada una de CO₂, de ahí su 10% de contribución al fenómeno.

Los CFCs son también causa de otro fenómeno, frecuente y erróneamente confundido con el invernadero. Se trata de la destrucción de la capa de ozono. El cloro (Cl) que forma parte de estos compuestos reacciona con el ozono estratosférico de tal manera que al final de la reacción se ha destruido una molécula de O₃ y el Cl vuel-

ve a quedar libre para iniciar un ciclo igual cientos de veces.

Protocolos internacionales recientes en Montreal y Ginebra, ratificados en Londres (Agosto 1990) acordaron la suspensión definitiva en la fabricación de estos productos a partir del año 2000. Por lo tanto es de esperarse que en el mediano plazo se experimente una reducción en su contribución al problema del calentamiento de la atmósfera, no obstante sus largos tiempos de residencia en ella (vida media).

Finalmente están los óxidos de nitrógeno (N₂O), los que son liberados a la atmósfera en la aplicación de fertilizantes nitrogenados, la deforestación y quema de bosques y en la utilización de combustibles fósiles. Estos compuestos químicos son 150 veces más poderosos que el CO₂ como GI, pero sus concentraciones son considerablemente más pequeñas.

Las actividades del hombre han representado un aumento en la concentración de estos gases en lo que va de este siglo. Investigaciones han sugerido que gases como el CO₂ podrían alcanzar concentraciones de 600 ppm en el próximo siglo (el doble de lo existente en 1900).

De todas maneras, el incremento real de estas emisiones es difícil de prever pues diferentes factores como crecimiento de la población, desarrollo económico, eficiencia energética y adelantos tecnológicos tienen relación con el volumen de las emisiones y, por otro lado, los procesos químicos en la atmósfera y entre ésta y los océanos, principalmente, definen el porcentaje de estos gases que es nuevamente

absorbido por el ambiente.

La forma de predecir los efectos que estos incrementos podrían tener en la tierra está basado en modelos meteorológicos. El clima y la temperatura de la tierra están determinados por un sinnúmero de factores como el tipo de vegetación, temperaturas y presiones en los mares y atmósfera (origen de vientos y mareas), la formación de nubes y la composición del aire, todos ellos en función de la energía recibida del sol.

La complejidad de modelaje del fenómeno se aprecia al analizar cómo esa diversidad de mecanismos pueden generar respuestas tan diferentes. Por ejemplo, la deforestación y quema de bosques aumentarían el CO₂ en la atmósfera calentando, en consecuencia, el planeta. A su vez, esta reducción de vegetación disminuiría el contenido de vapor de agua en el aire, lo que implicaría un menor calor retenido en la atmósfera y por consiguiente un enfriamiento de la tierra. Por otro lado, esa menor evapotranspiración implicaría menor cantidad de nubes lo que tendría el efecto inverso a la menor humedad, puesto que mayor radiación llegando a la superficie de la tierra calentaría la atmósfera.

Aunque no existe pleno consenso en la comunidad científica internacional acerca de lo que significaría en el mediano plazo (50 años) el efecto del incremento de los GI, se acepta que estos aumentarían la temperatura media de la tierra y dadas las incertidumbres existentes, se ha sugerido que es mejor tomar medidas preventivas y evitar riesgos incalculables. Al respecto, Schneider recuerda que en la época de la última glaciación la temperatura media de la tierra era solo 3.5°C menor a la de hoy en día, cuando las concentraciones de CO₂ eran 60% más bajas que las actuales.

La primera consecuencia, como ya fue mencionado, sería la alteración en el "equilibrio" climático del globo. La

5. Fotosíntesis: Proceso de conversión de CO₂ en hidratos de carbono (base de la metría vegetal) en presencia de la luz solar.

6. Elson, Derek. Chapter 6 y Mason, John. "Green House Effect". Conferencia dictada en Imperial College. Londres, Febrero 27 de 1990.



temperatura subiría entre 1.5 °C y 4.5°C, incremento que sería dos o tres veces mayor en las latitudes altas de la tierra que en los trópicos, donde algunas regiones podrían experimentar enfriamiento (Colombia). El "anillo de maíz" en USA donde se produce un buen porcentaje de los granos del mundo podría reducir su producción en 11% por cada 1°C de diferencia. Países con zonas bajas podrían perder territorio bajo el mar pues éste podría subir entre 0.3 y 0.5 m de nivel para el final del próximo siglo. Por otro lado y aunque el efecto neto es negativo, también se han enumerado posibles efectos positivos en algunas partes, donde una mayor tasa de fotosíntesis podría incrementar la producción agrícola.⁶

A nivel internacional esta comenzándose a discutir el problema. Las actas de "aire limpio" existentes en legislaciones de países desarrollados son evidencia de la creciente preocupación por temas como la contaminación del aire. En la literatura han comenzado a aparecer propuestas concretas para enfrentar un problema internacional y acuerdos como los que llevaron a acordar la protección de la capa de ozono se consideran como base para deliberar sobre una materia mucho más complicada.

En el fondo estará discutiéndose el derecho que cada nación tiene al uso y explotación de combustibles fósiles, dado el efecto negativo global que su uso indiscriminado puede implicar en el largo plazo y las medidas que deben tomarse para controlar el crecimiento

Figura No. 1



Tabla 3 - EMISIONES DE CO₂ POR REGION (Combustibles)

País	Emisión Anual MTn. CO ₂ (como C)	%	% Población mundial	Emisión Tn/capita
USA	1.421	24	4.7	5.7
URSS	1.005	17	5.5	3.5
CEE	738	12	6.2	2.3
Japón	286	5	2.4	2.3
E. Europa	394	7	2.0	3.8
Otros	2.146	35	79.2	0.5

Fuente: Grubb, M. "The Greenhouse Effect. Negotiating Targets"

del consumo de estos combustibles como mecanismo de control a las emisiones de CO₂.

Sobre este punto es importante tener una imagen de lo que internacionalmente significan las emisiones de CO₂. Como primera medida (figura 1) el grueso de estas emisiones proviene de la quema de combustible (5.8 gigatoneladas de CO₂ expresadas como Carbón) y no de la deforestación (1.6 GTn. como C.) lo que, sin desconocer su vital importancia, se ha llegado a considerar en algunas instancias internacionales.

A nivel de emisiones debido al uso de combustibles fósiles (tabla 3) y sin hacer diferencia entre carbón, petróleo y gas, se ve que el grueso de estas emisiones provienen de los países desarrollados y Europa Oriental, quienes siendo el 20% de la población mundial liberan el 65% de las emisiones de CO₂ por este concepto, lo que representa el 45% del total de las emisiones anuales a la atmósfera.

Con relación a las emisiones de CO₂ de los países en desarrollo se tienen los siguientes hechos relevantes:

- Sus emisiones totales se estiman en 3.000 * 10⁶ toneladas de bióxido de carbón expresadas como carbón.

- De ese total el 50% proviene de la deforestación.

- Cerca de una tercera parte de las emisiones de países en desarrollo provienen de Brasil y China.

En conclusión vemos que más allá de la dificultad científica que representa el fenómeno como tal, el mundo se enfrenta a una compleja decisión polí-

tico-económica para garantizar el derecho de las futuras generaciones al medio ambiente. Sin duda alguna poca presentación puede tener que países que liberan más de 2 toneladas por habitante por año de CO₂ (expresadas como carbón), exijan sacrificios al 80% de la población que emite solo 0.5 toneladas por individuo. No obstante debemos reconocer nuestra responsabilidad en un problema de carácter global y nunca olvidar la forma como funcionamos a la hora de las decisiones...

Si bien es cierto que en nuestros países hay "problemas más urgentes" que resolver y que pensar en reducir o controlar el carbón que quemamos o la gasolina que comerciamos podría ser equivalente a incrementar el nivel de pobreza de nuestra sociedad (sin energía no hay progreso), debemos reconocer el problema y comenzar a discutir soluciones a nivel nacional.

La eficiencia energética y el levantamiento gradual de los subsidios sobre la estructura de precios de la energía pueden constituir los primeros pasos, con un análisis integral de nuestras necesidades energéticas (sistemas de energía renovable, políticas de transporte, etc.). En esencia, debemos comenzar a planear nuestra estrategia en esta área, atendiendo, lo que en el campo internacional se está discutiendo y así evitar desagradables sorpresas en nuestra autonomía de política energética o en la soberanía sobre nuestros recursos forestales ●



LA OBRA MAS GRANDE DE FINALES DEL SIGLO, EL EUROTUNEL ESTARA LISTO EN JUNIO DE 1993

Por: PIERRE KERLOUEGAN

Con la terminación de la perforación de la tercera y última galería del tunel por debajo del Canal de la Mancha, se llega hoy a una nueva etapa decisiva en la construcción del Eurotunel cuyo funcionamiento está previsto para el 15 de junio de 1.993. En siete meses, la Gran Bretaña dejó de ser una isla, ya que el primero de diciembre pasado se terminó la perforación de la galería de servicio y el 22 de mayo la de la galería ferroviaria norte. Es de anotar que estas tres galerías fueron perforadas respetando el programa establecido, a pesar de algunos inconvenientes al iniciar los trabajos debidos principalmente a la puesta en marcha de los "tunneliers", esas enormes máquinas que ejecutaron el trabajo de los obreros, a cerca de 50 metros de profundidad; en total se utilizaron once de estas gigantes máquinas.

¿ Que va a suceder ahora durante estos dos años que vienen ?

En primer lugar, es necesario dotar las tres galerías y en particular las dos destinadas al tráfico de trenes de pasajeros y de mercancías incluyendo las plataformas o vagones, que servirán para el traslado de automóviles, buses y camiones con sus ocupantes.

Este difícil trabajo de dotación incluye muchos aspectos: alimentación eléctrica, vías férreas, catenarios, señalización, ventilación, protección contra incendio, etc. Simultáneamente se necesita terminar la construcción de los ramales de comunicación entre las tres galerías (uno cada 375 metros), y los ramales de succión (uno

cada 250 metros) entre los dos túneles ferroviarios, los cuales permitirán una mejor distribución de la presión del aire; además cuatro salas de traspaso-unión, estaciones de bombeo y cámaras de ventilación.

Y ya en tierra firme, en cada extremidad de la obra se construye un terminal: En Francia se localiza a 3.300 metros de la costa y cubre cerca de 700 hectáreas en la localidad de Coquelles ubicada en las goteras de Calais. Se necesitará igualmente realizar las conexiones entre las dos terminales y la red de carreteras, la A-26 cercana de Calais y la M-20 cercana a Folkestone, lo mismo que la conexión ferroviaria entre el túnel y las dos redes ferroviarias.

CINCO MESES DE PRUEBAS

El costo total del sistema de transporte Eurotunel-infraestructura y material rodante- se calcula actualmente en 76.000 millones de francos, pero es muy posible que, dentro de dos años el costo total supere los 80.000 millones de francos. Además el organismo concesionario EUROTUNNEL ha tomado las precauciones del caso; no sería el primer aumento que tendrían que soportar los accionistas. Efectivamente, durante el segundo semestre de 1.989, se produjo una seria discusión de orden financiero principalmente entre el concesionario de la futura obra, Eurotunel, y el consorcio Trans Manche (TML) que agrupa a 10 empresas - cinco francesas y cinco británicas- y el cual tiene a cargo la realización de la obra. El 8 de enero de 1.990 se llegó a un acuerdo que permitió la continuación normal de los trabajos, hasta el

día de hoy.

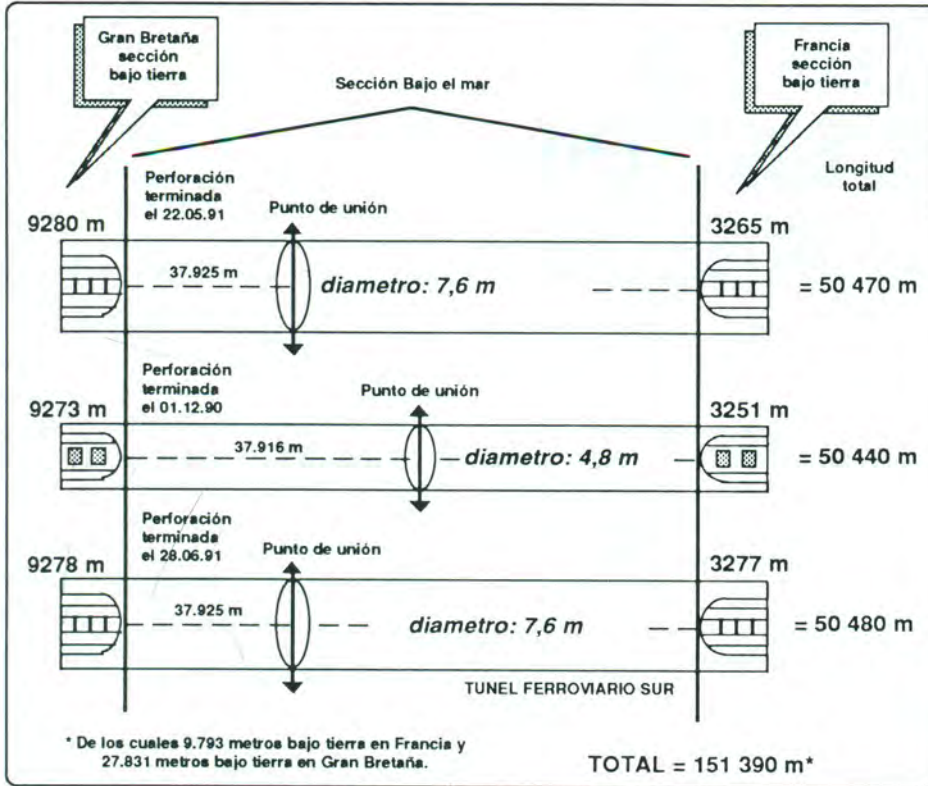
Pero se entiende perfectamente que la obra más grande de finales del siglo sea una fuente permanente de dificultades a tal punto que nuevamente se presenta hoy el problema de la revisión de costos. "Claro que queremos pagar a su justo precio lo que debemos, pero no más de lo debido" dijo recientemente el señor André Bénard, Presidente de EUROTUNNEL, quien se dispone a iniciar nuevas y difíciles negociaciones con los contratistas. Es bueno constatar que ningún desacuerdo entre las dos partes ha perjudicado hasta ahora la ejecución de los trabajos. Por eso, dentro de pocos meses, nueve kilómetros de vía (la parte subterránea en suelo británico del túnel norte) estarán completamente dotados y se comenzarán las pruebas correspondientes. En principio, el sistema total de transporte debería estar terminado en las primeras semanas de 1.993, a fin de poder realizar por lo menos durante cinco meses todas las pruebas necesarias ya que el sistema deberá ofrecer la máxima seguridad a los usuarios.

En este aspecto, el procedimiento es de rigor draconiano.

"Que se pueden presentar sino muy pocos accidentes o averías y la gran mayoría de ellos sólo deberá ocasionar retrasos y no un verdadero peligro" Se dice en Eurotunel y además se insiste en el hecho de que este aspecto del proyecto está continuamente vigilado por la Comisión Intergubernamental instituida por el tratado del 29 de julio de 1.987 y a su vez asistida por un Comité de Seguridad independiente.

RENTABILIDAD DISMINUIDA

En principio, la puesta en servicio del tunel coincidirá con la de la nueva línea de alta velocidad que permitirá conectar París a Londres en 3h 20, y luego en 2h 30 el día que los Ingleses construyan su nueva línea (112 Kilómetros) entre el túnel y la capital del Reino Unido. Pero se sabe a este respecto que por ahora no se ha decidido nada, ya que no ha habido un trazado que se haya aprobado por unanimidad.



dad. En el estado actual de las cosas, será a lo mejor a finales del presente decenio, que París y Londres quedarán unidos a gran velocidad en

la totalidad del recorrido.

Pero existe otra contrariedad: Para el 15 de junio de 1.993 no estarán disponibles todos los Vagones y loco-

motoras solicitados (504 vagones y 40 locomotoras en total) debido a las prolongadas discusiones entre Eurotunnel y la Comisión Intergubernamental encargada de la seguridad que hicieron que la concepción original del material rodante tuviera que ser mejorada.

Como consecuencia la entrega de material rodante será demorada y Eurotunnel tendrá que proceder a una puesta en servicio progresiva de la obra que sólo estaría en pleno funcionamiento en el mes de diciembre de 1.993. Como primera consecuencia de orden financiero: los ingresos del túnel durante ese año, o sea por los seis meses y medio de funcionamiento, no alcanzarán la cifra de 4.000 millones de francos inicialmente previstos.

El aumento de costos afectará la rentabilidad de la obra que pasará de 17% a 14,6% durante la vigencia de la concesión, o sea hasta el año de 2.042. Además, los primeros dividendos esperados para 1.995 por los inversionistas institucionales y los pequeños accionistas, fueron aplazados por cuatro años.

Tomado de Le Figaro ●



CEDIEL
INGENIEROS
ASOCIADOS LTDA.

**INTERVENTORIAS
GERENCIAS DE OBRAS
Y ASESORIAS**

CALLE 70 N°. 6-22
SEGUNDO PISO. TEL. : 249 96 08