

## ARANCEL DE CALCULO DE ESTRUCTURAS

Aprobado en sesión N.º 813 del Directorio del Instituto de Ingenieros de Chile, celebrada el 5 de Noviembre de 1946

ART. 1.º—Los honorarios de los Ingenieros Estructurales se determinarán basándose en porcentajes sobre el valor comercial de la construcción total y de acuerdo con las categorías que fija este Arancel. Serán pagados por el propietario y figurarán expresamente en el presupuesto de la obra entre los ítems que forman el costo de ella.

ART. 2.º—Las categorías en que se clasificarán las construcciones serán las siguientes:

1.ª Categoría.—Puentes, piscinas, chimeneas, estanques o estructuras especiales. Canoas, sifones, etc.

2.ª Categoría.—Edificios de carácter monumental; clubes, teatros, iglesias, hangares, estaciones de ferrocarril y otras en que deban cubrirse luces superiores a 10 metros en hormigón armado y estructuras metálicas o de madera con luces superiores a 15 metros.

3.ª Categoría.—Edificios semi-públicos o particulares de más de 4 pisos, destinados a oficinas, departamentos o locales comerciales, no contemplados en la Categoría 2.ª

4.ª Categoría.—Residencias, casas particulares e inmuebles colectivos de 4 pisos o menos.

5.ª Categoría.—Edificios de carácter industrial, fábricas, bodegas, galpones, etc., con luces no mayores de 10 mts. en hormigón armado y no mayores de 15 mts. en metal o madera. Para luces mayores se aplicarán los honorarios de la categoría 2.ª

6.ª categoría.—Edificios no colectivos, hasta de dos pisos destinados a habitación.

b) Los honorarios por ejecución de los cálculos y planos de la obra gruesa se calcularán en forma acumulativa a base de los siguientes porcentajes:

### VALOR TOTAL DE LA OBRA

Categoría	Hasta 500.000	500.000 a 1.000.000	1.000.000 a 3.000.000	3.000.000 a 5.000.000	5.000.000 a 10.000.000	Sobre 10.000.000
1.ª	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
2.ª	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6
3.ª	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
4.ª	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
5.ª	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
6.ª	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

c) Las transformaciones tendrán un honorario convencional, cuyo monto no será inferior al de la categoría correspondiente recargado en 50%.

d) Para los planos de edificios independientes destinados a repetirse más de dos veces, se fijará la siguiente escala:

Para el primero..... el total del honorario  
 Para el segundo.....  $\frac{1}{2}$  " " "  
 Para el tercero.....  $\frac{1}{3}$  " " "  
 Para cada uno de los restantes.....  $\frac{1}{5}$  " " "

e) Para los edificios con cuerpos independientes repetidos, pero formando un solo conjunto, se aplicará la siguiente escala:

Para el primero..... el total del honorario  
 Para el segundo.....  $\frac{3}{4}$  " " "  
 Para el tercero.....  $\frac{1}{2}$  " " "  
 Para cada uno de los restantes.....  $\frac{1}{3}$  " " "

f) En el caso de galpones en que la estructura se repite, se considerará para el cómputo del honorario, que se trata de elementos independientes repetidos adoptando como elemento base una longitud de galpón igual a 30 mts.

g) Los elementos estructurales en perfiles metálicos, tendrán un recargo de 50%; los de madera tendrán un recargo de 25% sobre el

porcentaje que corresponda a estas estructuras según su categoría.

h) Obras cuyo monto sea inferior a \$ 200.000 tendrán un honorario convencional que en ningún caso podrá ser inferior al que resulte de aplicar la escala correspondiente del arancel.

i) El honorario mínimo será de \$ 500.

j) Las cubicaciones de las cantidades de materiales que entran en la obra gruesa de una construcción, no están comprendidas en la labor del Ingeniero estructural. Cuando sean solicitadas, darán derecho a un honorario igual al 20% del correspondiente a cálculos y planos.

ART. 3.º—El honorario del Ingeniero Estructural, por la ejecución de los cálculos y planos de obra gruesa, deberá ser pagado en la siguiente forma:

$\frac{3}{4}$  a la entrega de los planos de planta  
 $\frac{1}{4}$  a la entrega de los planos de detalle.

En casos calificados podrá pedirse parte del honorario por adelantado.

El hecho de que una parte de la construcción no pueda planificarse, por razones ajenas al ingeniero, no obstará para que deba pagársele sus cuotas correspondientes, quedando éste con la obligación de completar sus planos cuando sean aclarados los puntos dudosos.

ART. 4.º—Los edificios por pequeños que sean se planificarán en conjunto y no por elementos aislados.

ART. 5.º—Las informaciones que en carácter provisorio se proporcionan a los Arquitectos para planificar obras en proyecto, como ser, dimensiones de columnas y vigas, espesores de muros, estimación de la cantidad de fierro y otras, requerirán una carta del arquitecto, comprometiéndose a encomendarle al Ingeniero informante el trabajo definitivo.

Si la obra proyectada no se realizara, o se rompiera el compromiso, estos informes preliminares tendrán un honorario igual a  $\frac{1}{10}$  del correspondiente a planos y cálculos. En caso de reanudarse el trabajo, la suma pagada pasará a formar parte del honorario total.

ART. 6.º—Los honorarios por los cálculos y confección de planos de obra gruesa no incluyen la supervigilancia de la construcción o la inspección de ella. Por tanto, no obliga al Ingeniero a visitar la obra ni le dan responsabilidad alguna por la calidad o corrección de las obras en ejecución.

ART. 7.º—La supervigilancia de la obra podrá ser contratada por el Ingeniero Estructural. Los honorarios que percibirá por esta labor serán igual al 25% de los correspondientes a la con-

fección de cálculos y planos de obra gruesa, y serán pagados a prorrata de la marcha de ella.

ART. 8.º—La Inspección de la obra podrá ser contratada por el Ingeniero Estructural.

El honorario que percibirá por esta labor, será como mínimo igual al correspondiente por la confección de cálculo y planos de obra gruesa, sin la reducción indicada en los incisos d) y e) del Art. 2.º

ART. 9.º—Los gastos de movilización y alojamiento durante los viajes que el Ingeniero deba realizar para atender trabajos fuera del lugar, de su residencia, serán de cargo del cliente, quien deberá pagar, además de los honorarios normales, la suma de \$ 1.000 por cada día o fracción de día que el Ingeniero deba ausentarse.

ART. 10.º—El plazo mínimo de la ejecución de los planos de obra gruesa para casas y edificios, será de 40 m<sup>2</sup>. por cada día hábil, más 10 días para edificios menores de 1.000 m<sup>2</sup>.

La cubierta y subterráneo se incluirán en el cálculo de la superficie edificada para fijar plazos. En caso de existir plantas repetidas se considerarán éstas en el cómputo de la superficie con la mitad de su valor para los efectos del plazo. Se entiende que estos plazos corresponden a edificios arquitectónicamente compatibles con las Ordenanzas y buena Ingeniería. Si en el curso de los cálculos se comprobara que son incompatibles se modificarán los plazos convencionalmente. Igualmente se modificarán convencionalmente los plazos si se hicieren alteraciones durante la ejecución de los planos.

Los teatros, hangares, iglesias, fábricas, estructuras metálicas, transformaciones y estructuras especiales tendrán un plazo convencional.

Los plazos menores, a pedido del interesado, tendrán un recargo de 20, 30, 50% según que el plazo se reduzca en 10, 15 o 20%.

ART. 11.º—Cuando se ejecuten trabajos para instituciones fiscales o semifiscales, se considerarán los honorarios rebajados en 10%.

ART. 12.º—Si los planos de arquitectura o las Normas Oficiales fueran modificadas durante la confección de los planos, o mientras se construye la obra, se hará una estimación equitativa de los nuevos cálculos y planos que deberán realizarse a base del porcentaje de 75% del honorario por cálculos y confección de planos de Obra Gruesa sobre el costo de la obra afectada por los cambios señalados.

ART. 13.º—Para el avalúo de los honorarios, se considerarán precios unitarios bases para cada categoría, los cuales serán fijados todos los años por la comisión de aranceles del Instituto.

En caso de no aceptar las partes este avalúo, se aplicará al arancel el valor comercial que resulte para la obra.

ART. 14.º—Las dificultades que se susciten entre el cliente o el Arquitecto y el Ingeniero, con motivo de la aplicación del Arancel, se someterán a arbitraje y la resolución de los árbitros no será susceptible de recurso ulterior.

La resolución arbitral será pronunciada por una comisión compuesta por un miembro del Colegio de Arquitectos y un miembro especialista en estructuras del Instituto de Ingenieros.

### REGLAMENTO AL ARANCEL

Art. 1.º—Se entiende por valor comercial de la obra lo que el propietario paga o debería pagar a un contratista experimentado por ejecutarla en forma completa.

Por tanto, comprende los gastos directos por jornales y materiales, los gastos generales, las cargas financieras por el capital e instalaciones empleadas, las utilidades corrientes del contratista y demás partidas complementarias que forman y completan el monto del presupuesto. Quedarán excluidos el valor del terreno, los honorarios profesionales y las patentes municipales.

ART. 2.º—Se entiende por obra gruesa de un edificio, los elementos soportantes, los de cierre y de cubierta, tanto interiores como exteriores, y los trabajos y obras accesorias y complementarias que se necesita ejecutar para construir estos elementos.

ART. 3.º—Planos de obra gruesa son el conjunto de planos que definen la estructura de una obra de arte o de una casa o edificio en los que aparecen anotadas las dimensiones de los elementos soportantes de las cargas y que sirven para que el contratista o propietario ejecute la construcción.

ART. 4.º—Al Ingeniero Estructural le corresponderá sólo la responsabilidad sobre sus cálculos, planos de obra gruesa y sobre el texto de sus instrucciones consignadas por escrito.

Los cálculos y planos de obra gruesa confeccionados por el Ingeniero Estructural se ajustarán:

1.º —A las mejores normas de Ingeniería de edificación.

2.º—A los planos de Arquitectura entregados por los señores Arquitectos.

3.º—A las Normas Oficiales vigentes a la fecha de la orden de confección de los planos.

ART. 5.º—El Ingeniero Estructural tendrá derecho de calificar al contratista de obra gruesa

de sus proyectos. El hecho de no tenerse en cuenta su informe, bastará para que el propietario asuma la responsabilidad del éxito de la obra.

ART. 6.º—El Ingeniero conservará la propiedad legal y la propiedad literaria de los planos, cálculos y especificaciones de la obra. El derecho de usar esos planos para construir la obra en proyecto, sólo lo adquiere el propietario o arquitecto después de haberse pagado al Ingeniero el total de los honorarios, sin que el hecho de que estos planos y especificaciones hayan sido entregados al Arquitecto o al Contratista, o se hayan utilizado para construir parte o el total de la obra, signifique menoscabo en lo recién estipulado. Por tal motivo, nadie tendrá el derecho de registrar o inscribir la propiedad literaria de los referidos documentos, ni tampoco tendrá el derecho de usarlos para otras obras que para las cuales fueron encargados y pagados.

ART. 7.º—Los Ingenieros Estructurales conservarán los planos originales en su poder y sólo proporcionarán las copias requeridas para la ejecución de la obra y archivo municipal. Las copias serán pagadas por el propietario, arquitecto o contratista, según corresponda. Los cálculos serán entregados a las oficinas municipales a requerimiento de ellas. Serán considerados documentos privados del Ingeniero.

ART. 8.º—El Ingeniero Estructural tendrá el derecho de colocar en las obras proyectadas por él su aviso profesional similar al que usan los Arquitectos.

ART. 9.º—Al Ingeniero Estructural le corresponde:

a) Imponerse del terreno de fundaciones, siendo de cargo del propietario abrir los pozos y sondajes necesarios para que el Ingeniero pueda conocer sus condiciones de resistencia. Serán también de cargo del propietario los informes de terceros, cuando éstos sean necesarios.

b) Calcular y proyectar la Obra Gruesa del edificio proyectado por el Arquitecto, que dibujará en planos de planta a escala 1:50 en los que anotarán las soluciones estructurales adoptadas con indicaciones de las secciones de hormigón y fierro.

c) Proporcionar en planos a escala 1:20 los detalles de las armaduras de vigas y losas, complementarios de los planos de planta indicados en ítem b).

d) Proporcionar las especificaciones técnicas para los materiales y para la construcción de la Obra Gruesa, en los puntos que desee aplicar, ampliar o alterar las normas oficiales vigentes.

e) Obtener en su oportunidad las aprobaciones pertinentes a sus planos de obra gruesa, por las

autoridades encargadas del control de las construcciones cuando el propietario, arquitecto o contratista demande el V.º B.º correspondiente al presentar la solicitud de permiso para la construcción, y sean pagados por éstos los derechos e impuestos de rigor.

f) Resolver las consultas que los Constructores formulen sobre la interpretación de los planos de Obra Gruesa o sobre los Métodos de construcción de ésta. En estas actividades, actuará con la representación oficial de los señores propietarios, debiendo los constructores acatar sus instrucciones.

ART. 10.º—La supervigilancia de la obra consistirá en lo siguiente:

- a) Informar las propuestas de obra gruesa.
- b) Ordenar y dirigir la inspección de la construcción.
- c) Hacer visitas periódicas a la obra.
- d) Ordenar hacer e informar los ensayos de laboratorio y las pruebas de pisos o estructuras por las autoridades.

ART. 11.º—La inspección de la ejecución de la obra general, comprende el control permanente y sistemático de ella, realizado por el profesional o por sus representantes autorizados, que consistirá en la verificación de ejes, cotas y plomos, soldajes, enfierraduras, confección de mezclas y hormigones, visto bueno a la recepción de los materiales de obra gruesa, y hacer cumplir las especificaciones del Ingeniero Estructural a cargo de los planos y las instrucciones del Ingeniero a cargo de la supervigilancia.

Toda esta labor deberá ser sistematizada en su realización y en la presentación de los resultados de ella, de modo que el propietario pueda exhibir una carpeta de antecedentes constructivos, que le permitan justificar la buena calidad de la ejecución de su obra gruesa.

ART. 12.º—El Arquitecto proporcionará al Ingeniero los planos y antecedentes que se indican más adelante, y que son indispensables para que el Ingeniero Estructural pueda proyectar las estructuras de obra gruesa, de acuerdo con el proyecto de arquitectura.

Si el Arquitecto no proporcionara oportunamente y al serle solicitados, los planos y antecedentes especificados más adelante, se entenderá que toma sobre sí la responsabilidad por perturbaciones en la ejecución de la obra y todas las que causen estas omisiones y quedará obligado a pagar al Ingeniero, las modificaciones que deban realizarse posteriormente por esta causa, de acuerdo con lo establecido en el Art. 12 del Arancel. Por su parte, el Ingeniero podrá hacer lo que estime mejor interpretación de los planos y antecedentes incompletos y queda en libertad de subsanar las omisiones como mejor pueda.

previo aviso al arquitecto. Antecedentes entregados con retardo aumentarán proporcionalmente los plazos comprometidos.

a) Plano del terreno con sus verdaderos ángulos, formas y dimensiones a escala y acotados con dimensiones que no tengan errores mayores de 3 centímetros por cada 50 metros o fracción de ellos.

b) Plano acotado de los muros medianeros y de deslindes en lo posible con indicaciones acotadas de las dimensiones y profundidad de las fundaciones que tengan carácter medianero o no.

c) El propietario hará explorar las condiciones del terreno de fundación, haciendo abrir los pozos o zanjas necesarias y de las profundidades requeridas para que el Ingeniero pueda formarse idea cabal de las cargas que pueda recibir el terreno y de la profundidad a que deben llegar las fundaciones. Es decir, se proporcionará al Ingeniero todos los datos necesarios para que las fundaciones puedan ser proyectadas de acuerdo con las condiciones reales del terreno.

d) Plano general de los ejes de la obra por construir debidamente acotados y con sus inclinaciones definidas o por sus ángulos o por las tangentes de ellos. Si los ejes de construcción fueran distintos en alguno de los pisos, el arquitecto proporcionará todos los ejes necesarios para definir la obra en sus distintos pisos y también entregará todos los cortes acotados que aclaren las disposiciones de arquitectura y permitan diseñar la obra gruesa sin vaguedades o dudas que retarden o impidan el trabajo rápido y eficaz del Ingeniero.

e) Proporcionará planos de las diversas plantas de arquitectura del edificio, con indicación de los niveles de piso, bandejas, anchos de puertas y ventanas, altura de dinteles, naturaleza de las terminaciones de pisos y tabiques.

f) Cortes longitudinales y transversales con sus niveles acotados y con indicaciones de los espesores de las terminaciones de cielos y pisos.

g) Planos de escaleras, con plantas y cortes totalmente acotados con indicación de las dimensiones de las graderías y limones y del pavimento que se desea emplear. Planos de las escotillas y cajas de ascensores. En éstas se indicarán los altos y anchos de puertas en obra gruesa, teniendo presente los espacios que ocuparán las hojas de las puertas.

h) Planos de fachadas exteriores e interiores con anchos y alturas de puertas y ventanas y con indicaciones sobre éstas y cortinas metálicas u otros materiales.

i) Lista de las sobrecargas que desea se consulten en los cálculos o bien una indicación del uso que se dará a los distintos recintos, si desea dejar la elección de la sobrecarga al criterio del Ingeniero.

j) Indicaciones sobre espesores y materiales de los tabiques o bien su peso por m<sup>2</sup>. y sobre la posibilidad de cambios posteriores en sus ubicaciones.

k) Espesores que deberán preverse para los rellenos de pisos y tipos de éstos.

l) Alturas, dimensiones y espesores de chimeneas con detalles de los forros de protección internos y externos, dimensiones, espesores y materiales de las chimeneas de ventilación y de los conductos de ventilación. Dimensión y material de las paredes de los shafts. En lo posible, las pasadas de los caños de agua caliente y fría, alcantarillados, vapor o agua para la calefacción, canalizaciones eléctricas y teléfonos desde los shafts hasta los centros serán indicados por el arquitecto a los contratistas respectivos.

En todo caso, no podrá autorizarse el romper o picar vigas, columnas, pórticos o fundaciones, sin previa aceptación y consulta escrita del Ingeniero.

m) Detalles de los rollos de cortinas para puertas y ventanas.

n) Lista o minuta que indique todas las características especiales o pies forzados a que desee ajustar la arquitectura, como ser: losas sin viguetas, vigas con y sin acartelamiento, coordinación de los fondos de vigas concurrentes a columnas, dimensiones máximas o mínimas de columnas y cualquier otra advertencia especial que el Ingeniero Estructural deba tener presente para un mejor éxito del aspecto arquitectónico.

ñ) Ubicación, pesos y dimensiones de estanques de agua potable y otros, calderos de calefacción motores y bombas, grupos ventiladores, avisos luminosos, etc., para prever los elementos estructurales y soportantes.

o) A fin de obviar dificultades, es recomendable que los puntos i) a ñ) sean consignados por carta por el Arquitecto.

## INGENIEROS TITULADOS EN LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE DURANTE EL AÑO 1946

### INGENIEROS CIVILES:

- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Aguirre Quintela, Emilio        | 10) Frías Donoso, David              |
| 2) Burr Rodríguez, Max             | 11) García Torres, Rómulo            |
| 3) Bunster Risopatrón, Hugo        | 12) Grunebaum Genenhausser, Bernardo |
| 4) Covarrubias Ortúzar, Rafael     | 13) Guerra Estévez, Renato           |
| 5) Duhart Harostegui, Jacques      | 14) Morel Morel, Oscar               |
| 6) Espinoza Wellman, Raúl          | 15) Raveau Donoso, Adriano           |
| 7) Fuentes Argandoña Vicente de la | 16) Unda Opazo, Francisco            |
| 8) Fajardo Sainz, Humberto         | 17) Valenzuela Ravest, Jorge         |
| 9) Figueroa Galecio, Heriberto     | 18) Vallejos Reginato, Lincoyán      |
|                                    | 19) Vera Rojas, Tulio                |
|                                    | 20) Vucetich Serey, Guido            |

NOTA.—La lista de Ingenieros titulados en la Universidad de Chile durante el año 1946 fué dada en el número correspondiente a Enero-Febrero de 1947.