

**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

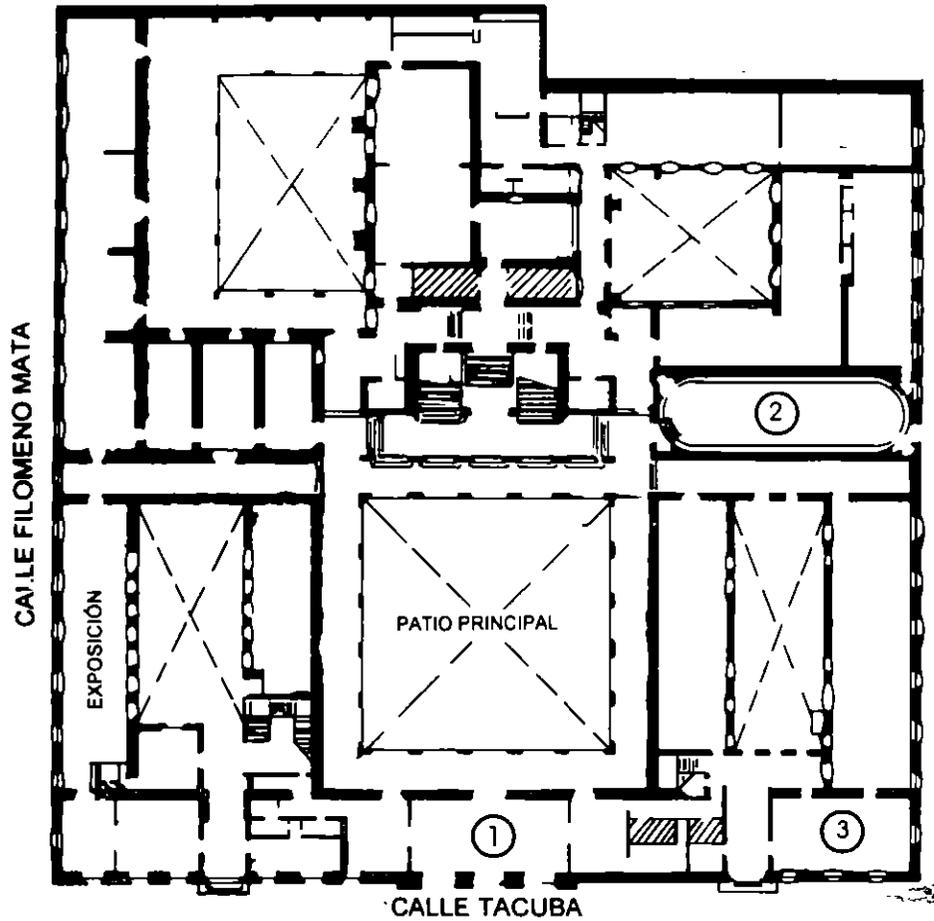
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

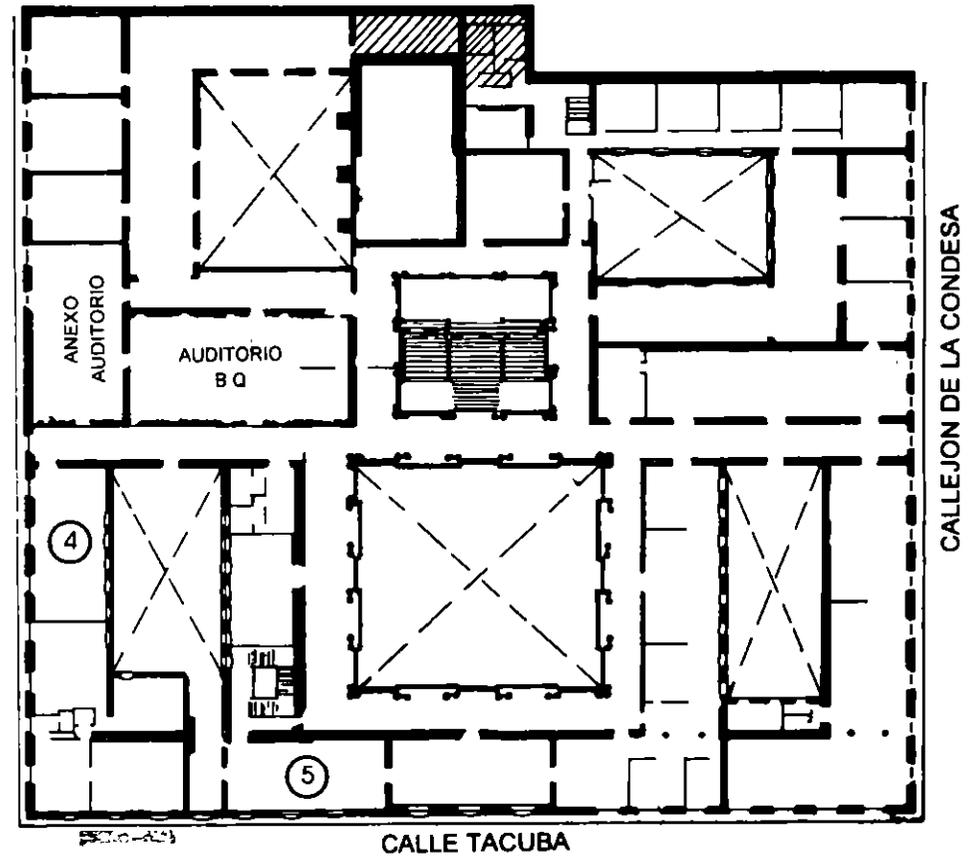
Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

**Atentamente
División de Educación Continua.**

PALACIO DE MINERIA

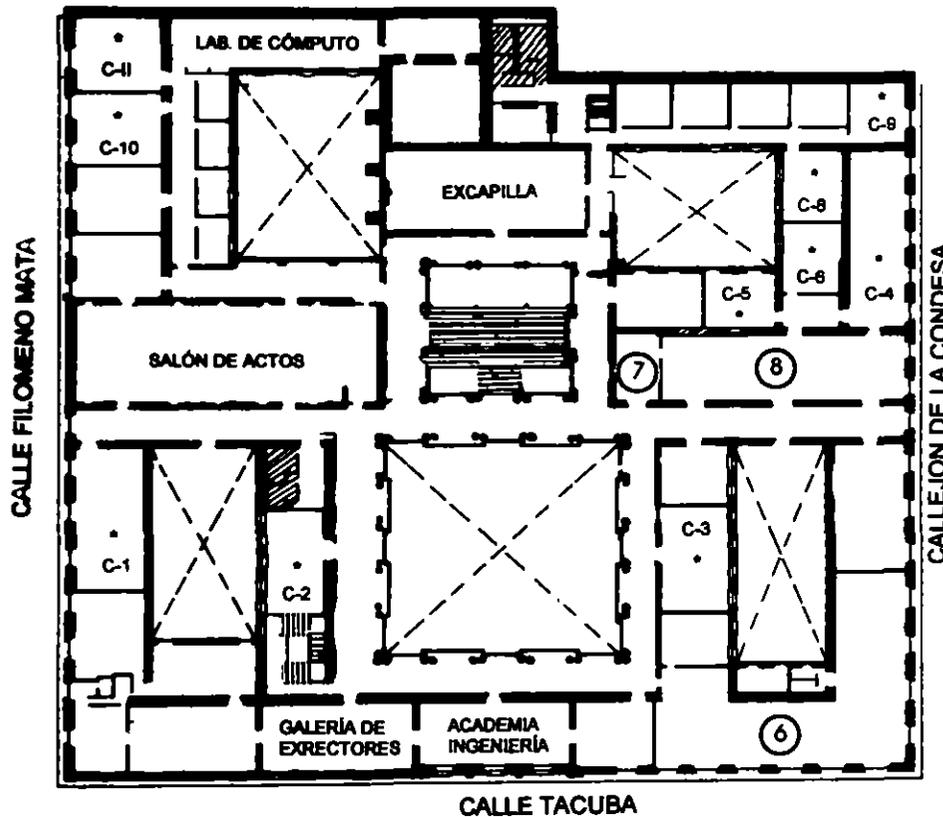


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

PALACIO DE MINERÍA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
 2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
 3. LIBRERÍA UNAM
 4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
 5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
 6. OFICINAS GENERALES
 7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
 8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- * AULAS

1er. PISO



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS**





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

"INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS"

del 18 de noviembre al 9 de diciembre de 1995

CAMARA DE DIPUTADOS, CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

Expositor: Ing. Raúl Ibarra Ruiz

Palacio de Minería

1995

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.**

PROGRAMA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

INSTITUCIÓN: CAMARA DE DIPUTADOS, CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LUGAR: PALACIO DE MINERIA

FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
18 Nov.		APLICACION E INTERPRETACION DE LA LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS	Ing. Raúl Ibarra Ruiz
		OBJETIVO: Al final de la sesión el participante conocerá los temas y aspectos generales de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, el reglamento vigente y sus aplicaciones.	
	9.00-10.45	Aspectos específicos de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas	
	10.45-11.00	R e c e s o	
	11.00-12.45	Reglamento vigente de la Ley de Obras Públicas	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Reglas generales de contratación y ejecución de Obras Públicas.	
		INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS APLICADOS AL MOVIMIENTO DE TIERRAS	Ing. Gilberto Hernández Gómez
		OBJETIVO: A la conclusión del tema el alumno tendrá los conocimientos de la estructura básica de integración de un precio unitario, incluyendo factores de sobre costo y rendimientos.	
	9.00-10.45	Costos base de maquinaria y equipo	
	10.45-11.00	R e c e s o	

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.**

PROGRAMA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

INSTITUCIÓN: CAMARA DE DIPUTADOS. CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LUGAR: PALACIO DE MINERIA

FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
	9.00-10.45	Cálculo e integración del factor de financiamiento.	
	10.45-11.00	R e c e s o	
	11.00-12.45	Revisión normativa de contratos llave en mano	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Financiamiento de obra pública bajo el esquema extrapresupuestal.	

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.**

PROGRAMA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

INSTITUCIÓN: CAMARA DE DIPUTADOS. CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LUGAR: PALACIO DE MINERIA

FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
	11.00-12.45	Ciclos de trabajo	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Ejemplos de integración y revisión de precios unitarios de terracerías	
2 Dic.		CONTROL DE CALIDAD DE TERRACERIAS	Ing. Alvaro Ortiz Fernández
		OBJETIVO: Al término de la sesión el alumno obtendrá las bases para una adecuada revisión del control de calidad de los materiales y su aplicación en la ejecución de obras.	
	9.00-10.45	Normatividad para el control de calidad en terracerías y movimiento de tierras	
	10.45-11.00	R e c e s o	
	11.00-12.45	Rendimientos de control de calidad en terracerías	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Control de la información en la ejecución de las obras	
9 Dic.		TOPICOS ESPECIALES DE CONTROL DE CONTRATOS Y FINANCIAMIENTO	Ing. Arturo Flores Aldape
		OBJETIVO: Al final el alumno conocerá distintos aspectos relacionados con el control y la revisión de mecanismos de financiamiento y contratación de obra pública especializada.	

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA - U.N.A.M.

CURSOS INSTITUCIONALES

EMPRESA: CAMARA DE DIPUTADOS. CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

FECHA: DEL 18 DE NOVIEMBRE AL 9 DE DICIEMBRE (SABADOS DE 9:00 a 15:00 HRS.)

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

ESCALA DE EVALUACION 1 A 10

CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	COMUNICACION CON EL ASISTENTE	PUNTUALIDAD
ING. RAUL IBARRA RUIZ				
ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ				
ING. ALVARO ORTIZ FERNANDEZ				
ING. ARTURO FLORES ALDAPE				

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

CONCEPTO	CALIF.
ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL CURSO	
GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADA EN EL CURSO	
ACTUALIZACION DEL CURSO	
APLICACION PRACTICA DEL CURSO	

EVALUACION DEL CURSO

CONCEPTO	CALIF.
CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
CONTINUIDAD EN LOS TEMAS	
CALIDAD DEL MATERIAL DIDACTICO UTILIZADO	

1.- LE AGRADO LA ESTRUCTURACION DEL CURSO

 SI NO

PORQUE

2.- QUE CAMBIOS SUGERIRIA PARA MEJORAR EL CURSO

3.- RECOMENDARIA EL CURSO A OTRA(S) PERSONA(S)

 SI NO

PORQUE

4.- QUE CURSOS RECOMENDARIA QUE IMPARTIERA LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

5.- OTRAS SUGERENCIAS

Ley de adquisiciones y obras publicas.

La industria de la construcción como cualquier otra actividad esta regida por una serie de leyes y ordenamientos entre los cuales sobresale la nueva ley de adquisiciones y obras públicas promulgada el 1 de enero del presente año, la cual engloba la anterior ley de arrendamientos y prestaciones de servicios relacionados con bienes muebles (también promulgada en la fecha citada), así como los reglamentos de ambas que estaban en vigor.

Fue en el año de 1966 cuando se realizó el primer intento formal para reglamentar en forma oficial la obra pública promulgando la "Ley de inspección de contratos y obras públicas".

Todas nuestras leyes se complementan con un reglamento a fin de dar continuidad y flexibilidad a los principios que orientan a aquellas, por lo que al año siguiente (el 30 de enero de 1967) se publicó el "Reglamento de la ley de inspección de contratos y obras públicas".

Posteriormente, en 1970 y 1974, ley y reglamento se complementaron con las "Bases y normas generales para la construcción de obra pública".

El 1 de enero de 1981 cambia su nombre la ley figurando ya como "Ley de obras públicas" y su correspondiente reglamento entra en vigor el 8 de julio de 1983. De esta fecha a la actualidad han sufrido adiciones y modificaciones tanto la ley como su reglamento, hasta la actual que como ya se mencionó sus principales modificaciones han sido reunir en una sola a la ley de obras publicas y a la de adquisiciones de bienes muebles, así como otros aspectos originales por el reciente tratado de libre comercio que firmo nuestro gobierno con los de Canadá y E.E.U.U., su reglamento no ha sido publicado a la fecha.

El marco normativo y jurídicos de la ley en cuestan esta constituido en primer lugar por nuestra constitución política (arts. 26 y 134) y por un grupo de leyes de diverso tipo: reguladoras del gasto público, de control del mismo, sanciones penales y civiles, etc., etc.

El articulo 134 de la constitución política dispone que las adquisiciones y enajenaciones de todo tipo de bienes prestaciones de servicios cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen el gobierno federal y el gobierno del Distrito Federal, así como sus respectivas administraciones públicas paraestatales, se adjudicaran o llevaran a cabo a través de licitaciones públicas

mediante convocatoria pública para que, libremente se presenten proposiciones solventes, en sobre cerrado, que sera abierto públicamente, a fin de asegurar al estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Como conclusión se hace hincapié en la necesidad de que tanto la parte contratante como la contratista de la obra pública conozca a fondo la nueva ley de adquisiciones y obra pública, así como su reglamento próximo a publicarse, a fin de optimizar su trabajo.

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS 1994

TITULO	CAP	CONTENIDO	ARTICUL
1a	UNICO		1-16
2a	UNICO	REQUISITOS PARA LA PLANEACION DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS, SERVICIOS Y OBRA PUBLICA	17-27
3a	I	GENERALIDADES	28-44
		DE LOS PROCEDIMIENTOS Y CONTRATOS DE ADQUISICION DE ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS	45-55
		DE LOS PROCEDIMIENTOS Y CONTRATOS DE OBRA PUBLICA	56-79
		DE LAS EXCEPCIONES A LA LICITACION PUBLICA	80-83
4a	UNICO		84-86
5a	UNICO		87-94
6a	I	DE LAS INCORFOMIDADES	95-98
		DEL RECURSO DE REVOCACION	99
TRANSITORIOS			1o AL

5

SINTESIS DE LA LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

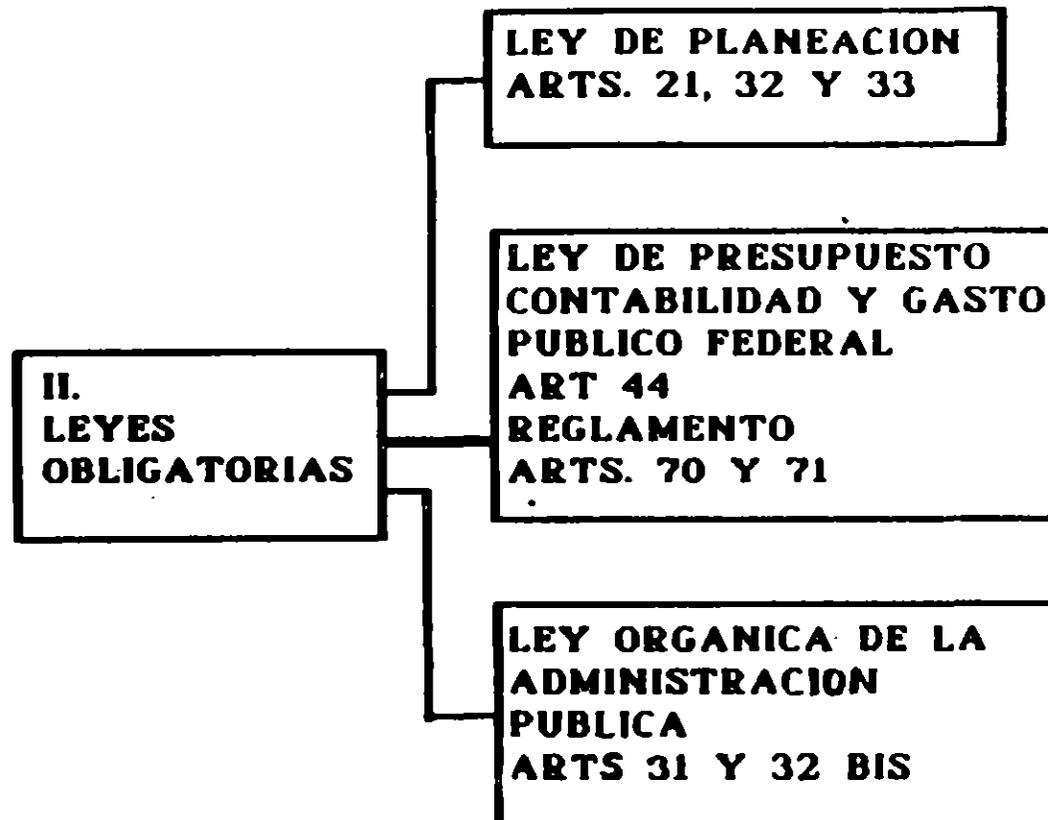
TITULO	CAPITULO	ARTICULO	CONTENIDO		
PRIMERO	UNICO	4	DEFINICION DE OBRA PUBLICA		
		5 LO DISPUESTO EN LOS TRATADOS		
		9	FACULTADES DE LA SECOFI		
SEGUNDO	UNICO	20	EFFECTOS AMBIENTALES		
		23	PUBLICACION DE PROGRAMAS ANUALES		
		24	COMITES DE ADQUISIC., ARRENDAM. Y SERVICIOS		
TERCERO	I	28	LICITACIONES DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTO Y OBRA PUBLICA		
		29	REQUISITOS PREVIOS A LA ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTO Y OBRA PUBLICA		
		30	OBLIGATORIEDAD DE LICITAR PUBLICAMENTE		
		31	REQUISITOS PARA LICITACIONES DE ADQUISICIONES ARRENDAMIENTOS Y OBRAS PUBLICAS		
		32	LAS CONVOCATORIAS, QUE PODRAN REFERIRSE A UNO O MAS BIENES		
		33	LAS BASES QUE EMITAN LAS DEPENDENCIAS PARA LAS LICITACIONES PUBLICAS		
		34	DERECHO A PRESENTAR PROPOSICION		
		35	SE PODRAN MODIFICAR LOS PLAZOS U OTROS ASPECTOS DE LA CONVOCATORIA O EN LAS BASES DE LA LICITACION		
		36	PROPUESTA TECNICA Y PROPUESTA ECONOMICA EN LAS LICITACIONES PUBLICAS		
		37	SE HARA DEL CONOCIMIENTO GENERAL LA IDENTIDAD DEL PARTICIPANTE GANADOR		
		38	GARANTIAS EN LAS LICITACIONES Y CONTRATOS		
		39	LAS GARANTIAS SERAN A FAVOR DE....		
		40	RESCISION DE CONTRATOS		
		41	LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES SE ABSTENDRAN DE RECIBIR PROPUUESTAS O CELEBRAR CONTRATO CON		
		42	EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA PODRA AUTORIZAR LA CONTRATACION DIRECTA		
		III		56	FORMAS DE REALIZACION DE OBRA PUBLICA
				57	PARA LOS EFECTOS DE ESTA LEY LOS CONTRATOS PODRAN SER DE DOS TIPOS
				58	ACTO DE PRESENTACION Y APERTURA EN DOS ETAPAS
				59	EVALUACION DE LAS PROPOSICIONES
				60	CONCURSOS DESIERTOS
				61	LOS CONTRATOS DE OBRA PUBLICA TENDRAN COMO MINIMO
				62	PLAZO PARA LA ADJUDICACION DEL CONTRATO
				63	ANTICIPOS
				64	RESIDENCIA DE SUPERVISION
				66	PLAZO PARA PRESENTAR Y PAGAR ESTIMACIONES
				67	AUMENTO O REDUCCION DE LOS COSTOS DE LOS

		TRABAJOS AUN NO EJECUTADOS
		68 EL PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE COSTOS
		69 INCUMPLIMIENTO EN LOS PAGOS DE ESTIMACIONES Y DE AJUSTE DE COSTOS
		70 MODIFICACION DE LOS CONTRATOS MEDIANTE CONVENIOS
		71 SUSPENSION TEMPORAL DE LA OBRA
		72 EN LA SUSPENSION, RESCICION O TERMINACION ANTICIPADA ADMINISTRATIVA ANTICIPADA DEBERA OBSERVARSE LOS SIGUIENTE
		73 AVISO DE SUSPENSION, RESCICION O TERMINACION ANTICIPADA
		74 AVISO DE TERMINACION DE OBRA
		75 RESPONSABILIDAD DE VICIOS OCULTOS
		76 EL CONTRATISTA SERA EL UNICO RESPONSABLE DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS
		77 REALIZACION DE OBRAS POR ADMINISRACION DIRECTA
		78 NO PODRAN CELEBRARSE CONTRATOS POR ADMINISTRACION
	IV	80 CONCURSOS POR INVITACION RESTRINGIDA
		81 REQUISITOS PARA CELEBRAR CONTRATOS POR INVITACION RESTRINGIDA
		82 INVITACION A TRES CONTRATISTAS O POR ADJUDICACION DIRECTA, REQUISITOS
		83 PROCEDIMIENTO DE INVITACION A CONCURSOS A TRES CONTRATISTAS
CUARTO	UNICO	85 FACULTADES DE LA SECRETARIA, CONTRALORIA Y LA COORDINACION DE SECTOR
QUINTO	UNICO	87 MONTO DE LAS MULTAS
		88 NO PODRAN PRESENTAR PROPUESTAS NI CELEBRAR CONTRATOS.....
		89 LA CONTRALORIA PODRA PROPONER SANCIONES A PROVEEDORES Y CONTRATISTAS
		90 CRITERIOS PARA LA APLICACION DE MULTAS
		91 NO SE IMPONDRAN SANCIONES NI MULTAS
		92 PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACION DE LAS SANCIONES Y MULTAS
		93 LOS SERVIDORES PUBLICOS DEBERAN DENUNCIAR LAS INFRACCIONES
SEXTO	I	95 INCONFORMIDADES POR INFRACCIONES A LA LEY
		96 INVESTIGACION DE LAS INCORFOMIDADES
		97 RESOLUCION DE INCORFOMIDADES
		98 PROTESTA DE DECIR VERDAD EN INCORFOMIDADES
	II	99 REVOCACION

LEY DE ADQUISICIONES DE OBRAS PUBLICAS

MARCO NORMATIVO Y JURIDICO DE LAS LEYES

- I.- CONSTITUCION POLITICA
(ARTS. 26 y 123)
- II.- LEYES OBLIGATORIAS
- III.- TRATADOS INTERNACIONALES
- IV.- LEYES REGULADORAS GASTO PUBLICO
- V.- LEYES DE CONTROL GASTO PUBLICO
- VI.- SANCIONES PENALES CIVILES
- VII.- SUJETOS DE LAS LEYES
- VIII.- SUJETOS VINCULADOS CON LA LEY
- XI.- DEPENDENCIAS GLOBALIZADORAS





**V. LEYES DE
CONTROL
DEL GASTO
PUBLICO**

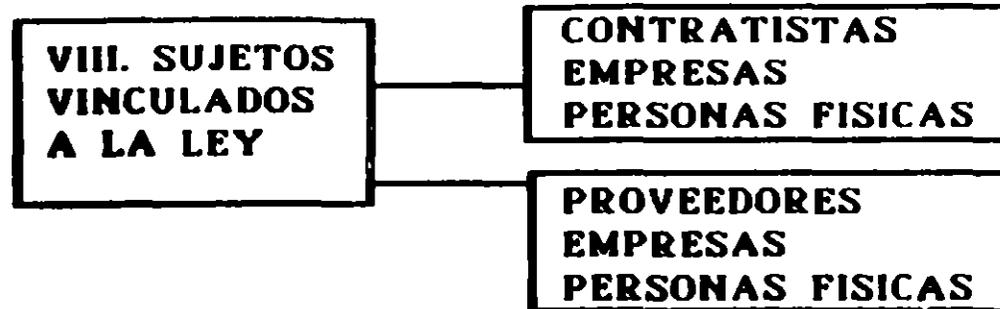
**LEY FEDERAL DE
RESPONSABILIDADES
DE LOS SERVIDORES
PUBLICOS**

**LEY SOBRE EL SERVICIO
DE VIGILANCIA DE
FONDOS Y VALORES**

**LEY ORGANICA DE LA
CONTADURIA MAYOR
DE HACIENDA**

VII. SUJETOS DE LAS LEYES

- UNIDADES DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
- SECRETARIAS DE ESTADO
- PROCURADURIAS (GRAL. Y DDF)
- DEPARTAMENTO DEL DDF
- ENTIDADES
 - ORGANISMOS DESCONCENTRADOS
 - EMPRESAS DE PARTICIPACION ESTATAL
 - FIDEICOMISOS



IX. DEPENDENCIAS GLOBALIZADORAS

SHYCP (NORMATIVIDAD Y MINISTRACION DE FONDOS)

SECOGEF (EVALUACION Y CONTROL)

SEDESOL (VO. BO. ECOLOGICO)

SECOFI (VO.BO. COMPRAS EXTERIORES)

JERARQUIA DE LAS LEYES

CONSTITUCION POLITICA

LEYES

TRATADOS INTERNACIONALES

REGLAMENTOS

REGLAS

CIRCULARES

OFICIOS

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

OBJETO

REGULAR LAS
ACCIONES
RELATIVAS
A LA

- Planeación.
- Programa.
- Presupuesto.
- Gasto.
- Ejecución.
- Conservación.
- Mantenimiento.
- Control de las adquisiciones.
- Arrendamiento de bienes muebles.
- Prestaciones de servicios de cualquier naturaleza.
- Obras pública y los servicios relacionados con ella.

OBJETIVOS

REGULAR LOS SERVICIOS CON LA OBRA PUBLICA QUE CONTRATAN:

- I. LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA**
- II. LAS SECRETARIAS DE ESTADO Y DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS**
- III. LAS PROCURADURIAS GENERALES DE LA REPUBLICA Y LA DEL DDF**
- IV. EL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**
- V. LOS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS**
- VI. LAS EMPRESAS DE PARTICIPACION ESTATAL MAYORITARIA Y LOS FIDEICOMISOS PUBLICOS CONSIDERADOS ENTIDADES PARAESTATALES**

CRONOLOGIA

1966

LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATO Y OBRAS PUBLICAS ENTRO EN VIGOR EL 4 DE ENERO

1967

REGLAMENTO DE LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS 30 ENERO

1970

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRA PUBLICA 28 ENERO

1974

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION Y EJECUCION DE OBRA PUB.

1980

SE ABROGA LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS 31 DE DICIEMBRE

1981

ENTRA EN VIGOR LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EL 1o. DE ENERO

1982

REGLAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION Y EJECUCION DE OBRA PUBLICA

**LEY DE ADQUISICIONES
ARRENDAMIENTOS Y
SERVICIOS
8 DE FEBRERO DE 1985**

**LEY DE OBRA
PUBLICA
18 DE JULIO 1991**

**LEY DE ADQUISICIONES
Y OBRAS PUBLICAS
10. DE ENERO DE 1994**

**REGLAMENTO DE
LA LEY DE OBRAS
PUBLICAS
9 DE ENERO 1990**

DEFINICION DE OBRA PUBLICA

ART 4to. PARA LOS EFECTOS DE ESTA LEY SE CONSIDERA OBRA PUBLICA

- I. LA CONSTRUCCION, INSTALACION, CONSERVACION MANTENIMIENTO, REPARACION Y DEMOLICION DE BIENES INMUEBLES
- II. LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMACONCEDIR, DISEÑAR, PROYECTAR Y CALCULAR LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PROYECTO DE OBRA PUBLICA
- III. LOS PROYECTOS INTEGRALES, DESDE EL DISEÑO HASTA LA TERMINACION TOTAL DE LA OBRA
- IV. LOS TRABAJOS DE EXPLORACION, LOCALIZACION, Y PERFORACION DISTINTOS A LOS DE EXTRACCION DE PETROLEO
- V. INSTALACION DE ISLAS ARTIFICIALES Y PLATAFORMAS UTILIZADAS EN LA EXPLOTACION DE RECURSOS
- VI. LOS TRABAJOS DE INFRAESTRUCTURA AGRICOLA
- VII. TODOS AQUELLOS DE NATURALEZA ANALOGA

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

LEY de Adquisiciones y Obras Públicas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Presidencia de la República

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed.

Que el H. Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA.

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

Capítulo Unico

ARTICULO 1.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, gasto, ejecución, conservación, mantenimiento y control de las adquisiciones y arrendamientos de bienes muebles, la prestación de servicios de cualquier naturaleza, así como de la obra pública y los servicios relacionados con la misma, que contraten

- I. Las unidades administrativas de la Presidencia de la República,
- II. Las secretarías de Estado y departamentos administrativos;
- III. Las Procuradurías Generales de la República, y de Justicia del Distrito Federal,
- IV. El gobierno del Distrito Federal,
- V. Los organismos descentralizados, y
- VI. Las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos públicos que, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, sean considerados entidades paraestatales

Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades emitirán, bajo su responsabilidad y de conformidad con este mismo ordenamiento, las políticas, bases y lineamientos para las materias que se refieren en este artículo.

Las dependencias y entidades señaladas en las fracciones anteriores, se abstendrán de crear fideicomisos, otorgar mandatos o celebrar actos o

cualquier tipo de contratos, cuya finalidad sea evadir lo previsto en este ordenamiento.

No estarán dentro del ámbito de aplicación de esta Ley, los contratos que celebren las dependencias con las entidades, o entre entidades

ARTICULO 2.- Para los efectos de la presente Ley, se entenderá por

- I. Secretaría la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- II. Contraloría la Secretaría de la Contraloría General de la Federación,
- III. Dependencias las señaladas en las fracciones I a IV del artículo 1,
- IV. Entidades las mencionadas en las fracciones V y VI del artículo 1,
- V. Sector, el agrupamiento de entidades coordinado por la dependencia que, en cada caso, designe el Ejecutivo Federal,
- VI. Tratados los definidos como tales en la fracción I del artículo 2 de la Ley sobre la Celebración de Tratados.
- VII. Proveedor la persona que celebre contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios, y
- VIII. Contratista la persona que celebre contratos de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas

ARTICULO 3.- Para los efectos de esta Ley, entre las adquisiciones, arrendamientos y servicios, quedan comprendidos:

- I. Las adquisiciones de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, que sean necesarios para la realización de las obras públicas por administración directa, o los que suministren las dependencias y entidades de acuerdo a lo pactado en los contratos de obras,
- II. Las adquisiciones de bienes muebles que incluyan la instalación, por parte del proveedor, en inmuebles de las dependencias y entidades, cuando su precio sea superior al de su instalación,
- III. La contratación de los servicios relacionados con bienes muebles que se encuentren incorporados o adheridos a inmuebles, cuya conservación, mantenimiento o reparación no

- impliquen modificación alguna al propio inmueble;
- IV. La reconstrucción, reparación y mantenimiento de bienes muebles; maquila; seguros; transportación de bienes muebles; contratación de servicios de limpieza y vigilancia, así como los estudios técnicos que se vinculen con la adquisición o uso de bienes muebles.
- V. Los contratos de arrendamiento financiero de bienes muebles, y
- VI. En general, los servicios de cualquier naturaleza cuya prestación genere una obligación de pago para las dependencias y entidades, que no se encuentren regulados en forma específica por otras disposiciones legales

En todos los casos en que esta Ley haga referencia a las adquisiciones, arrendamientos y servicios, se entenderá que se trata, respectivamente, de adquisiciones de bienes muebles, arrendamientos de bienes muebles y de prestación de servicios de cualquier naturaleza, salvo, en este último caso, de los servicios relacionados con la obra pública.

ARTICULO 4.- Para los efectos de esta Ley se considera obra pública.

- I. La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de bienes inmuebles;
- II. Los servicios relacionados con la misma, incluidos los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consultorías especializadas, la dirección o supervisión de la ejecución de las obras, los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones cuando el costo de éstas sea superior al de los bienes muebles que deban adquirirse, y, los trabajos de exploración, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros que se encuentren en el subsuelo.

- III. Los proyectos integrales, que comprenderán desde el diseño de la obra hasta su terminación total;
- IV. Los trabajos de exploración, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas; mejoramiento del suelo, subsuelo; desmontes; extracción, y, aquellos similares, que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo.
- V. Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos;
- VI. Los trabajos de infraestructura agropecuaria, y
- VII. Todos aquellos de naturaleza análoga.

ARTICULO 5.- La aplicación de esta Ley será sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados.

** ARTICULO 6.- Solamente estarán sujetas a las disposiciones de esta Ley las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública, que contraten las entidades federativas, cuando se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, con la participación que en su caso, corresponda a los municipios interesados.

** ARTICULO 7.- El gasto de las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, se sujetará, en su caso, a las disposiciones específicas de los presupuestos anuales de egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, así como a lo previsto en la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y demás disposiciones aplicables

* ARTICULO 8.- La Secretaría, la Contraloría y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en el ámbito de sus respectivas competencias, estarán facultadas para interpretar esta Ley a efectos administrativos

La Secretaría y la Contraloría dictarán las disposiciones administrativas que sean estrictamente necesarias para el adecuado cumplimiento de esta Ley, tomando en cuenta la opinión de la otra secretaría, así como, cuando corresponda, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Tales disposiciones se publicarán en el Diario Oficial de la Federación

ARTICULO 9.- Atendiendo a las disposiciones de esta Ley y a las demás que de ella emanen, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial dictará las reglas que, derivadas de programas que tengan por objeto promover la participación de las empresas micro, pequeñas y medianas, deban observar las dependencias y entidades.

Para la expedición de las reglas a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial tomará en cuenta la opinión de la Secretaría y de la Contraloría

(6) ARTICULO 10.- Los titulares de las dependencias, los órganos de gobierno de las entidades y los directores de estas últimas serán los responsables de que, en la adopción e instrumentación de las acciones que deban llevar a cabo en cumplimiento de esta Ley, se observen criterios que promuevan la simplificación administrativa, la descentralización de funciones y la efectiva delegación de facultades

ARTICULO 11.- La Secretaría, la Contraloría y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán contratar asesoría técnica para la realización de investigaciones de mercado, el mejoramiento del sistema de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública; la verificación de precios, pruebas de calidad y otras actividades vinculadas con el objeto de esta Ley

Para los efectos del párrafo anterior, las citadas dependencias pondrán a disposición entre sí los resultados de los trabajos objeto de los respectivos contratos de asesoría técnica

ARTICULO 12.- Será responsabilidad de las dependencias y entidades mantener adecuada y satisfactoriamente asegurados los bienes con que cuenten.

ARTICULO 13.- En lo no previsto por esta Ley, serán aplicables el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la República en Materia Federal; y, el Código Federal de Procedimientos Civiles = Art. 10

ARTICULO 14.- Cuando por las condiciones especiales de la obra pública se requiera la intervención de dos o más dependencias o entidades, quedará a cargo de cada una de ellas la responsabilidad sobre la ejecución de la parte de la obra que le corresponda, sin perjuicio de la responsabilidad que, en razón de sus respectivas atribuciones, tenga la encargada de la planeación y programación del conjunto. = Art. 8

En los convenios a que se refiere el artículo 6, se establecerán los términos para la coordinación de las acciones entre las entidades federativas que correspondan y las dependencias y entidades.

ARTICULO 15.- Las controversias que se susciten con motivo de la interpretación o aplicación de esta Ley o de los contratos celebrados con base en ella, salvo aquéllas en que sean parte empresas de participación estatal mayoritaria o fideicomisos públicos, serán resueltas por los tribunales federales.

Lo dispuesto por este artículo se aplicará a los organismos descentralizados sólo cuando sus leyes no regulen esta materia de manera expresa

Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en los Tratados de que México sea parte o de que la Contraloría conozca, en la esfera administrativa, de las inconformidades que presenten los particulares en relación con los contratos antes referidos, en los términos del Título Sexto de esta Ley.

Sólo podrá pactarse cláusula arbitral en contratos respecto de aquellas controversias que determine la Secretaría, mediante reglas de carácter general, previa opinión de la Contraloría y de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Los actos, contratos y convenios que las dependencias y entidades realicen en contravención a lo dispuesto por esta Ley, serán nulos de pleno derecho.

ARTICULO 16.- Los contratos que celebren las dependencias y entidades fuera del territorio nacional, se registrarán, en lo conducente, por esta Ley, sin perjuicio de lo dispuesto por la legislación del lugar donde se formalice el acto.

TITULO SEGUNDO

De la Planeación, Programación y

Presupuestación

Capítulo Único

ARTICULO 17.- En la planeación de las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de la obra pública, las dependencias y entidades deberán ajustarse a:

- I. Los objetivos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que correspondan, así como a las previsiones contenidas en sus programas anuales, y

- II. Los objetivos, metas y previsiones de recursos establecidos en los presupuestos de egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, o de las entidades respectivas.

Art. 14 ARTICULO 18.- Las dependencias y entidades formularán sus programas anuales de adquisiciones, arrendamientos y servicios, y sus respectivos presupuestos, considerando:

- I. Las acciones previas, durante y posteriores a la realización de dichas operaciones, los objetivos y metas a corto y mediano plazo;
- II. La calendarización física y financiera de los recursos necesarios;
- III. Las unidades responsables de su instrumentación;
- IV. Sus programas sustantivos, de apoyo administrativo y de inversiones, así como, en su caso, aquéllos relativos a la adquisición de bienes para su posterior comercialización incluyendo los que habrán de sujetarse a procesos productivos;
- V. La existencia en cantidad suficiente de los bienes, en su caso, las normas aplicables conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las que servirán de referencia para exigir la misma especificación técnica a los bienes de procedencia extranjera, los plazos estimados de suministro, y los avances tecnológicos incorporados en los bienes;
- VI. En su caso, los planos, proyectos, especificaciones y programas de ejecución;
- VII. Los requerimientos de conservación y mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes muebles a su cargo, y
- VIII. Las demás previsiones que deban tomarse en cuenta según la naturaleza y características de las adquisiciones, arrendamientos o servicios

Art. 15 ARTICULO 19.- Las dependencias y entidades elaborarán los programas de obra pública y sus respectivos presupuestos considerando:

- I. Los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica, económica y ecológica en la realización de la obra;

- II. Los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo.

- III. Las acciones previas, durante y posteriores a su ejecución, incluyendo las obras principales, las de infraestructura, las complementarias y accesorias, así como las acciones para poner aquéllas en servicio.

- IV. Las características ambientales, climáticas y geográficas de la región donde deba realizarse la obra;

- V. Los resultados previsibles.

- VI. La calendarización física y financiera de los recursos necesarios para su ejecución, así como los gastos de operación.

- VII. Las unidades responsables de su ejecución, así como las fechas previstas de iniciación y terminación de cada obra;

Art. 16

- VIII. Las investigaciones, asesorías, consultorias y estudios que se requieran, incluyendo los proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios;

Art. 17

- IX. La regularización y adquisición de la tenencia de la tierra, así como la obtención de los permisos de construcción necesarios.

Art. 17

- X. La ejecución, que deberá incluir el costo estimado de la obra que se realice por contrato y, en caso de realizarse por administración directa, los costos de los recursos necesarios, las condiciones de suministro de materiales, de maquinaria, de equipos o de cualquier otro accesorio relacionado con la obra, los cargos para pruebas y funcionamiento, así como los indirectos de la obra.

17-IV

- XI. Los trabajos de conservación y mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes inmuebles a su cargo, y

17-VII

- XII. Las demás previsiones que deban tomarse en cuenta según la naturaleza y características de la obra

17-VIII

ARTICULO 20.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a prever los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de la obra pública, con sustento en los estudios de impacto ambiental previstos por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restauren las condiciones

ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse, y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Desarrollo Social y, en su caso, a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.

ARTICULO 21.- Las dependencias o entidades que requieran contratar o realizar estudios o proyectos, primero verificarán si en sus archivos o en los de las entidades o dependencias afines existen estudios o proyectos sobre la materia. De resultar positiva la verificación y de comprobarse que el estudio o proyecto localizado satisface los requerimientos de la entidad o dependencia, no procederá la contratación.

ARTICULO 22.- Las entidades que sean apoyadas presupuestalmente o que reciban transferencias de recursos federales, remitirán sus programas y presupuestos de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, a la dependencia coordinadora de Sector en la fecha que ésta señale.

Las dependencias coordinadoras de sector y, en su caso, las entidades que no se encuentren agrupadas en sector alguno, enviarán a la Secretaría los programas y presupuestos mencionados en la fecha que ésta determine, para su examen, aprobación e inclusión, en lo conducente, en el proyecto de Presupuesto de Egresos correspondiente.

ARTICULO 23.- Las dependencias y entidades, a más tardar el 31 de marzo de cada año, pondrán a disposición de los interesados, por escrito sus programas anuales de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, salvo que medie causa debidamente justificada para no hacerlo en dicho plazo.

El documento que contenga los programas será de carácter informativo; no implicará compromiso alguno de contratación y podrá ser adicionado, modificado, suspendido o cancelado, sin responsabilidad alguna para la dependencia o entidad de que se trate

Las dependencias y entidades remitirán sus programas a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, quien, también para efectos informativos, podrá llevar a cabo la integración correspondiente

ARTICULO 24.- Las dependencias deberán establecer comités de adquisiciones, arrendamientos y servicios que tendrán las siguientes funciones:

- I. Revisar los programas y presupuestos de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como formular las observaciones y recomendaciones convenientes.
- II. Dictaminar sobre la procedencia de celebrar licitaciones públicas, así como los casos en que no se celebren por encontrarse en alguno de los supuestos de excepción previstos en el artículo 81, salvo en los casos de la fracción VI del inciso A, y en el artículo 82;
- III. Proponer las políticas internas, bases y lineamientos en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como autorizar los supuestos no previstos en estos, debiendo informar al titular de la dependencia o al órgano de gobierno en el caso de las entidades;
- IV. Analizar trimestralmente el informe de la conclusión de los casos dictaminados conforme a la fracción II anterior, así como los resultados generales de las adquisiciones, arrendamientos y servicios y, en su caso, disponer las medidas necesarias.
- V. Analizar exclusivamente para su opinión, cuando se le solicite, los dictámenes y fallos emitidos por los servidores públicos responsables de ello.
- VI. Elaborar y aprobar el manual de integración y funcionamiento del comité, conforme a las bases que expida la Secretaría, y
- VII. Coadyuvar al cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables.

La Secretaría podrá autorizar la creación de comités en órganos desconcentrados cuando las características de sus funciones así lo justifiquen.

Los órganos de gobierno de las entidades deberán establecer dichos comités salvo que, por la naturaleza de sus funciones o por la magnitud de sus operaciones, no se justifique su instalación a juicio de la Secretaría

ARTICULO 25.- El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, determinará las dependencias y entidades que deberán instalar Comisiones Consultivas Mixtas de Abastecimiento, en función del volumen, características e importancia de las adquisiciones, arrendamientos y

servicios que contraten. Dichas Comisiones tendrán por objeto:

- I. Propiciar y fortalecer la comunicación de las propias dependencias y entidades con la industria, a fin de lograr una mejor planeación de las adquisiciones, arrendamientos y servicios.
- II. Promover y acordar la simplificación interna de trámites administrativos que realicen las dependencias o entidades relacionados con las adquisiciones, arrendamientos y servicios;
- III. Difundir y fomentar la utilización de los diversos estímulos del Gobierno Federal y de los programas de financiamiento para apoyar la fabricación de bienes, y
- IV. Elaborar y aprobar el manual de integración y funcionamiento de la Comisión, conforme a las bases que expida la Secretaría.

ARTICULO 26.- La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante disposiciones de carácter general, oyendo la opinión de la Secretaría, determinará, en su caso, los bienes y servicios de uso generalizado que, en forma consolidada, podrán adquirir, arrendar o contratar las dependencias y entidades, ya sea de manera conjunta o separada, con objeto de obtener las mejores condiciones en cuanto a precio y oportunidad, y apoyar en condiciones de competencia a las áreas prioritarias del desarrollo.

Art. 18 **ARTICULO 27.-** En la obra pública cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, deberá determinarse tanto el presupuesto total como el relativo a los ejercicios de que se trate, en la formulación de los presupuestos de los ejercicios subsecuentes se atenderá a los costos que, en su momento, se encuentren vigentes. Igual obligación será aplicable, en lo conducente, tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios

Para los efectos de este artículo, las dependencias y entidades observarán lo dispuesto en el artículo 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal.

TITULO TERCERO

De los Procedimientos y los Contratos

Capítulo I

Generalidades

Art. 26 **ARTICULO 28.-** Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, así

como obra pública, mediante los procedimientos que a continuación se señalan:

- A. Por licitación pública, y
- B. Por invitación restringida, la que comprenderá:
 - I. La invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, y
 - II. La adjudicación directa.

ARTICULO 29.- Las dependencias y entidades podrán convocar, adjudicar o llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, solamente cuando se cuente con saldo disponible, dentro de su presupuesto aprobado, en la partida correspondiente.

En casos excepcionales y previa autorización de la Secretaría, las dependencias y entidades podrán convocar sin contar con saldo disponible en su presupuesto

Tratándose de obra pública, además se requerirá contar con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el programa de ejecución y, en su caso, el programa de suministro

Los servidores públicos que autoricen actos en contravención a lo dispuesto en este artículo, se harán acreedores a las sanciones que resulten aplicables

ARTICULO 30.- Las adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como la obra pública, por regla general, se adjudicarán a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que serán abiertos públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, de acuerdo a lo que establece la presente Ley.

ARTICULO 31.- Las licitaciones públicas podrán ser

- A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios
 - I. Nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana y los bienes a adquirir cuenten por lo menos con un cincuenta por ciento de contenido nacional. La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, mediante reglas de carácter

general, establecerá los casos en que no será exigible el porcentaje mencionado, así como un procedimiento expedito para determinar el grado de integración nacional de los bienes que se oferten, para lo cual tomará en cuenta la opinión de la Secretaría y de la Contraloría, o

- II. Internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjeras y los bienes a adquirir sean de origen nacional o extranjero

B. Tratándose de obras públicas nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana; o, internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjeras.

Solamente se realizarán licitaciones de carácter internacional, cuando ello resulte obligatorio conforme a lo establecido en Tratados; cuando, previa investigación de mercado que realice la dependencia o entidad convocante, no exista oferta en cantidad o calidad de proveedores nacionales o los contratistas nacionales no cuenten con la capacidad para la ejecución de la obra de que se trate, cuando sea conveniente en términos de precio, o bien, cuando ello sea obligatorio en adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública financiados con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval.

Podrá negarse la participación de proveedores o contratistas extranjeros en licitaciones internacionales, cuando con el país del cual sean nacionales no se tenga celebrado un Tratado o ese país no conceda un trato recíproco a los proveedores o contratistas o a los bienes y servicios mexicanos.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, tomando en cuenta la opinión de la Secretaría, determinará los casos en que las licitaciones serán de carácter nacional en razón de las reservas, medidas de transición u otros supuestos establecidos en los Tratados.

ARTICULO 32.- Las convocatorias, que podrán referirse a uno o más bienes, servicios u obras, se publicarán, simultáneamente, en la sección

especializada del **Diario Oficial de la Federación**, en un diario de circulación nacional, y en un diario de la entidad federativa donde haya de ser utilizado el bien, prestado el servicio o ejecutada la obra, y contendrán.

- I. El nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante;
- II. La indicación de los lugares, fechas y horarios en que los interesados podrán obtener las bases y especificaciones de la licitación y, en su caso, el costo y forma de pago de las mismas. Cuando el documento que tenga las bases, implique un costo, éste será fijado sólo en razón de la recuperación de las erogaciones por publicación de la convocatoria y de los documentos que se entreguen; los interesados podrán revisar tales documentos previamente al pago de dicho costo, el cual será requisito para participar en la licitación.
- III. La fecha, hora y lugar de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones, y
- IV. La indicación de si la licitación es nacional o internacional, si se realizará bajo la cobertura de algún Tratado, y el idioma o idiomas en que podrán presentarse las proposiciones.
 - A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, además contendrán:
 - I. La descripción general, cantidad y unidad de medida de los bienes o servicios que sean objeto de la licitación, así como la correspondiente a, por lo menos, cinco de las partidas o conceptos de mayor monto;
 - II. Lugar, plazo de entrega y condiciones de pago, y
 - III. En el caso de arrendamiento, la indicación de si éste es con o sin opción a compra.
 - B. En materia de obra pública, además contendrán
 - I. La descripción general de la obra y el lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, así como, en su caso, la indicación de que podrán subcontratarse partes de la obra;
 - II. Fecha estimada de inicio y terminación de los trabajos;

- III. La experiencia o capacidad técnica y financiera que se requiera para participar en la licitación, de acuerdo con las características de la obra, y demás requisitos generales que deberán cumplir los interesados.
- IV. La información sobre los porcentajes a otorgar por concepto de anticipos, y
- V. Los criterios generales conforme a los cuales se adjudicará el contrato.

ARTICULO 33.- Las bases que emitan las dependencias y entidades para las licitaciones públicas se pondrán a disposición de los interesados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria y hasta siete días naturales previos al acto de presentación y apertura de proposiciones, y contendrán, como mínimo, lo siguiente:

- I. Nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante,
- II. Poderes que deberán acreditarse, fecha, hora y lugar de la junta de aclaraciones a las bases de la licitación, siendo optativa la asistencia a las reuniones que, en su caso, se realicen, fecha, hora y lugar para la presentación y apertura de las proposiciones, garantías, comunicación del fallo y firma del contrato;
- III. Señalamiento de que será causa de descalificación, el incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en las bases de la licitación,
- IV. El idioma o idiomas en que podrán presentarse las proposiciones,
- V. La indicación de que ninguna de las condiciones contenidas en las bases de la licitación, así como en las proposiciones presentadas por los proveedores o contratistas, podrán ser negociadas, y
- VI. Criterios claros y detallados para la adjudicación de los contratos y la indicación de que en la evaluación de las proposiciones en ningún caso podrán utilizarse mecanismos de puntos o porcentajes
 - A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, además contendrán
 - I. Descripción completa de los bienes o servicios, información específica sobre el mantenimiento, asistencia técnica y

- capacitación, relación de refacciones que deberán cotizarse cuando sean parte integrante del contrato; especificaciones y normas que, en su caso, sean aplicables, dibujos; cantidades, muestras; pruebas que se realizarán y, de ser posible, método para ejecutarlas, periodo de garantía y, en su caso, otras opciones adicionales de cotización,
- II. Plazo, lugar y condiciones de entrega;
- III. Requisitos que deberán cumplir quienes deseen participar,
- IV. Condiciones de precio y pago,
- V. La indicación de si se otorgará anticipo, en cuyo caso deberá señalarse el porcentaje respectivo, el que no podrá exceder del cincuenta por ciento del monto total del contrato.
- VI. La indicación de si la totalidad de los bienes o servicios objeto de la licitación, o bien, de cada partida o concepto de los mismos, serán adjudicados a un solo proveedor, o si la adjudicación se hará mediante el procedimiento de abastecimiento simultáneo a que se refiere el artículo 49, en cuyo caso deberá precisarse el número de fuentes de abastecimiento requeridas, los porcentajes que se asignarán a cada una, y el porcentaje diferencial en precio que se considerará,
- VII. En el caso de los contratos abiertos, la información que corresponda del artículo 48,
- VIII. Señalamiento de que será causa de descalificación la comprobación de que algún proveedor ha acordado con otro u otros elevar los precios de los bienes y servicios,
- IX. Penas convencionales por atraso en las entregas,
- X. Instrucciones para elaborar y entregar las proposiciones y garantías, y
- XI. La indicación de que, en los casos de licitación internacional en que la convocante determine que los pagos se harán en moneda extranjera, los proveedores nacionales, exclusivamente para fines de comparación, podrán presentar la parte del contenido

importado de sus proposiciones, en la moneda extranjera que determine la convocante; pero el pago se efectuará en moneda nacional al tipo de cambio vigente en la fecha en que se haga el pago de los bienes.

B. En materia de obra pública, además contendrán.

- I. Proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar la proposición, normas de calidad de los materiales y especificaciones de construcción aplicables; catálogo de conceptos, cantidades y unidades de trabajo, y, relación de conceptos de trabajo, de los cuales deberán presentar análisis y relación de los costos básicos de materiales, mano de obra y maquinaria de construcción que intervienen en los análisis anteriores;
- II. Relación de materiales y equipo de instalación permanente, que en su caso, proporcione la convocante.
- III. Origen de los fondos para realizar los trabajos y el importe autorizado para el primer ejercicio, en el caso de obras que rebasen un ejercicio presupuestal;
- IV. Experiencia, capacidad técnica y financiera y demás requisitos que deberán cumplir los interesados;
- V. Forma y términos de pago de los trabajos objeto del contrato.
- VI. Datos sobre la garantía de seriedad en la proposición, porcentajes, forma y términos del o los anticipos que se concedan, y, procedimiento de ajuste de costos.
- VII. Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de realización de los trabajos, la que se deberá llevar a cabo dentro de un plazo no menor de diez días naturales contados a partir de la publicación de la convocatoria, ni menor de siete días naturales anteriores a la fecha y hora del acto de presentación y apertura de proposiciones.
- VIII. Información específica sobre las partes de la obra que podrán subcontratarse.
- IX. Cuando proceda, registro actualizado en la Cámara que le corresponda;

- X. Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación.
- XI. Modelo de contrato, y
- XII. Condiciones de precio y, tratándose de contratos celebrados a precio alzado, las condiciones de pago

Tanto en licitaciones nacionales como internacionales, los requisitos y condiciones que contengan las bases de la licitación, deberán ser los mismos para todos los participantes, especialmente por lo que se refiere a tiempo y lugar de entrega; plazos para la ejecución de los trabajos; normalización; forma y plazo de pago, penas convencionales, anticipos, y garantías

Tratándose de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública financiados con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval, los requisitos para la licitación serán establecidos por la Secretaría.

En el ejercicio de sus atribuciones, la Contraloría podrá intervenir en cualquier acto que contravenga las disposiciones que rigen las materias objeto de esta Ley. Si la Contraloría determina la cancelación del proceso de adjudicación, la dependencia o entidad reembolsará a los participantes los gastos no recuperables en que hayan incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la operación correspondiente.

ARTICULO 34.- Todo interesado que satisfaga los requisitos de la convocatoria y las bases de la licitación tendrá derecho a presentar su proposición. Para tal efecto, las dependencias y entidades no podrán exigir requisitos adicionales a los previstos por esta Ley. Asimismo, proporcionarán a todos los interesados igual acceso a la información relacionada con la licitación, a fin de evitar favorecer a algún participante.

El plazo para la presentación y apertura de proposiciones no podrá ser inferior a cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria, salvo que, por razones de urgencia justificadas y siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, no pueda observarse dicho plazo, en cuyo caso éste no podrá ser menor a diez días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria. En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, la

reducción del plazo será autorizada por el comité de adquisiciones, arrendamientos y servicios

En licitaciones nacionales de adquisiciones, arrendamientos y servicios, el plazo para la presentación y apertura de proposiciones será, cuando menos, de quince días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria

ARTICULO 35.- Las dependencias y entidades, siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, podrán modificar los plazos u otros aspectos establecidos en la convocatoria o en las bases de la licitación, cuando menos con siete días naturales de anticipación a la fecha señalada para la presentación y apertura de proposiciones, siempre que

- I. Tratándose de la convocatoria, las modificaciones se hayan del conocimiento de los interesados a través de los mismos medios utilizados para su publicación, y
- II. En el caso de las bases de la licitación, se publique un aviso a través de la sección especializada del Diario Oficial de la Federación a que se refiere el artículo 32, a fin de que los interesados concurren, en su caso, ante la propia dependencia o entidad para conocer, de manera específica, la o las modificaciones respectivas.

No será necesario hacer la publicación del aviso a que se refiere esta fracción, cuando las modificaciones deriven de las juntas de aclaraciones, siempre que, a más tardar en el plazo señalado en este artículo, se entregue copia del acta respectiva a cada uno de los participantes que hayan adquirido las bases de la correspondiente licitación

Las modificaciones de que trata este artículo no podrán consistir en la sustitución o variación sustancial de los bienes, obras o servicios convocados originalmente, o bien, en la adición de otros distintos.

ARTICULO 36.- En las licitaciones públicas, la entrega de proposiciones se hará por escrito, mediante dos sobres cerrados que contendrán, por separado, la propuesta técnica y la propuesta económica, incluyendo en esta última la garantía de seriedad de las ofertas

ARTICULO 37.- Las dependencias y entidades, a través de la sección especializada del Diario Oficial de la Federación a que se refiere el artículo

32, harán del conocimiento general la identidad del participante ganador de cada licitación pública. Esta publicación contendrá los requisitos que determine la Secretaría.

ARTICULO 38.- Quienes participen en las licitaciones o celebren los contratos a que se refiere esta Ley, deberán garantizar:

- I. La seriedad de las proposiciones en los procedimientos de licitación pública.
La convocante conservará en custodia las garantías de que se trate hasta la fecha del fallo, en que serán devueltas a los licitantes salvo la de aquél a quien se hubiere adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el proveedor o contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.
- II. Los anticipos que, en su caso, reciban. Esta garantía deberá constituirse por la totalidad del monto del anticipo, y
- III. El cumplimiento de los contratos.

Para los efectos de las fracciones I y III, los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades, fijarán las bases, forma y porcentajes a los que deberán sujetarse las garantías que deban constituirse a su favor

Cuando las dependencias y entidades celebren contratos en los casos señalados en los artículos 81, fracción V del inciso A y III del inciso B, y 82, bajo su responsabilidad, podrán exceptuar al proveedor o contratista, según corresponda, de presentar la garantía de cumplimiento del contrato respectivo.

Tratándose de obra pública, las garantías previstas en las fracciones II y III de este artículo, deberán presentarse dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha en que el contratista reciba copia del fallo de adjudicación, y el o los anticipos correspondientes se entregarán, a más tardar, dentro de los quince días naturales siguientes a la presentación de la garantía

ARTICULO 39.- Las garantías que deban otorgarse conforme a esta Ley, se constituirán en favor de:

- I. La Tesorería de la Federación, por actos o contratos que se celebren con las dependencias a que se refieren las fracciones I y II del artículo 1, y con la Procuraduría General de la República.

- II. La Tesorería del Distrito Federal, por actos o contratos que se celebren con el gobierno del Distrito Federal y la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal;
- III. Las entidades, cuando los actos o contratos se celebren con ellas, y
- IV. Las Tesorerías de los Estados y Municipios, en los casos de los contratos a que se refiere el artículo 6.

ARTICULO 40.- Las dependencias y entidades podrán rescindir administrativamente los contratos en caso de incumplimiento de las obligaciones a cargo del proveedor o contratista.

Asimismo, las dependencias y entidades podrán dar por terminados anticipadamente los contratos cuando concurren razones de interés general

ARTICULO 41.- Las dependencias y entidades se abstendrán de recibir propuestas o celebrar contrato alguno en las materias a que se refiere esta Ley, con las personas físicas o morales siguientes:

- I. Aquéllas en que el servidor público que intervenga en cualquier forma en la adjudicación del contrato tenga interés personal, familiar o de negocios, incluyendo aquéllas de las que pueda resultar algún beneficio para él, su cónyuge o sus parientes consanguíneos hasta el cuarto grado, por afinidad o civiles, o para terceros con los que tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte;
- II. Las que desempeñen un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o bien, las sociedades de las que dichas personas formen parte, sin la autorización previa y específica de la Contraloría conforme a la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos; así como las inhabilitadas para desempeñar un empleo, cargo o comisión en el servicio público;
- III. Aquellos proveedores o contratistas que, por causas imputables a ellos mismos, la dependencia o entidad convocante les hubiere rescindido administrativamente un contrato, en más de una ocasión,

dentro de un lapso de dos años calendario contado a partir de la primera rescisión. Dicho impedimento prevalecerá ante la propia dependencia o entidad convocante durante dos años calendario contados a partir de la fecha de rescisión del segundo contrato;

- IV. Los proveedores y contratistas que se encuentren en el supuesto de la fracción anterior respecto de dos o más dependencias o entidades, durante un año calendario contado a partir de la fecha en que la Secretaría lo haga del conocimiento de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal,
- V. Las que no hubieren cumplido sus obligaciones contractuales respecto de las materias de esta Ley, por causas imputables a ellas y que, como consecuencia de ello, haya sido perjudicada gravemente la dependencia o entidad respectiva,
- VI. Aquéllas que hubieren proporcionado información que resulte falsa, o que hayan actuado con dolo o mala fe, en algún proceso para la adjudicación de un contrato, en su celebración, durante su vigencia o bien en la presentación o desahogo de una inconformidad,
- VII. Las que, en virtud de la información con que cuente la Contraloría, hayan celebrado contratos en contravención a lo dispuesto por esta Ley;
- VIII. Los proveedores que se encuentren en situación de atraso en las entregas de los bienes o servicios por causas imputables a ellos mismos, respecto al cumplimiento de otro u otros contratos y hayan afectado con ello a la dependencia o entidad convocante,
- IX. Aquéllas a las que se les declare en estado de quiebra o, en su caso, sujetas a concurso de acreedores;
- X. Respecto de las adquisiciones y arrendamientos, así como para la ejecución de la obra pública correspondiente, las que realicen o vayan a realizar por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, trabajos de

coordinación, supervisión y control de obra e instalaciones, laboratorio de análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica de suelos y de resistencia de materiales y radiografías industriales, preparación de especificaciones de construcción, presupuesto o la elaboración de cualquier otro documento para la licitación de la adjudicación del contrato de la misma obra;

- XI. Las que por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, elaboren dictámenes, peritajes y avalúos, cuando se requiera dirimir controversias entre tales personas y la dependencia o entidad, y
- XII. Las demás que por cualquier causa se encuentren impedidas para ello por disposición de ley.

ARTICULO 42.- El Presidente de la República podrá autorizar la contratación directa de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, incluido el gasto correspondiente, y establecerá los medios de control que estime pertinentes, cuando se realicen con fines exclusivamente militares o para la Armada, o sean necesarias para salvaguardar la integridad, la independencia y la soberanía de la Nación y garantizar su seguridad interior

ARTICULO 43.- En los procedimientos para la contratación de adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como de obra pública, las dependencias y entidades optarán, en igualdad de condiciones, por el empleo de los recursos humanos del país y por la utilización de los bienes o servicios de procedencia nacional y los propios de la región, sin perjuicio de lo dispuesto en los Tratados.

ARTICULO 44.- Las dependencias o entidades no podrán financiar a proveedores la adquisición o arrendamiento de bienes o la prestación de servicios, cuando éstos vayan a ser objeto de contratación por parte de las propias dependencias o entidades, salvo que, de manera excepcional y por tratarse de proyectos de infraestructura, se obtenga la autorización previa y específica de la Secretaría y de la Contraloría. No se considerará como operación de financiamiento, el otorgamiento de anticipos, los cuales en todo caso, deberán garantizarse en los términos del artículo 38.

Capítulo II

De los Procedimientos y Contratos de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios

ARTICULO 45.- El acto de presentación y apertura de proposiciones, en el que podrán participar los licitantes que hayan cubierto el costo de las bases de la licitación, se llevará a cabo en dos etapas, conforme a lo siguiente:

- I. En la primera etapa, los licitantes entregarán sus proposiciones en sobres cerrados en forma inviolable; se procederá a la apertura de la propuesta técnica exclusivamente y se desecharán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos, las que serán devueltas por la dependencia o entidad, transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de la licitación;
- II. Los participantes rubricarán todas las propuestas técnicas presentadas. En caso de que la apertura de las proposiciones económicas no se realice en la misma fecha, los sobres que las contengan serán firmados por los licitantes y los servidores públicos de la dependencia o entidad presentes, y quedarán en custodia de ésta, quien informará la fecha, lugar y hora en que se llevará a cabo la segunda etapa. En su caso, durante este periodo, la dependencia o entidad hará el análisis detallado de las propuestas técnicas aceptadas;
- III. En la segunda etapa, se procederá a la apertura de las propuestas económicas de los licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas, y se dará lectura en voz alta al importe de las propuestas que contengan los documentos y cubran los requisitos exigidos;
- IV. En caso de que el fallo de la licitación no se realice en la misma fecha, dos proveedores, por lo menos, y los servidores públicos de la convocante presentes, firmarán las proposiciones económicas aceptadas. La dependencia

o entidad señalará fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación, el que deberá quedar comprendido dentro de los cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de inicio de la primera etapa, y podrá diferirse por una sola vez, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de veinte días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente.

En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren participado en las etapas de presentación y apertura de proposiciones. En sustitución de esta junta, las dependencias y entidades podrán optar por comunicar por escrito el fallo de la licitación a cada uno de los licitantes.

En el mismo acto de fallo o adjunta a la comunicación referida en la fracción anterior, las dependencias y entidades proporcionarán por escrito a los licitantes, la información acerca de las razones por las cuales su propuesta, en su caso, no fue elegida, asimismo, se levantará el acta del fallo de la licitación, que firmarán los participantes, a quienes se entregará copia de la misma. El fallo de la licitación, de ser el caso, se hará constar en el acta a que se refiere la fracción siguiente, y

La dependencia o entidad levantará acta de las dos etapas del acto de presentación y apertura de proposiciones, en la que se hará constar las propuestas aceptadas, sus importes, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron; el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma

ARTICULO 46.- Las dependencias y entidades, hacer la evaluación de las proposiciones, verificar que las mismas incluyan la acción, documentos y requisitos solicitados en bases de la licitación.

a vez hecha la evaluación de las licitaciones, el contrato se adjudicará a la licitación que, de entre los licitantes, reúna las

condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes y, por tanto, satisfacen la totalidad de los requerimientos de la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición cuyo precio sea el más bajo

La dependencia o entidad convocante emitirá un dictamen que servirá como fundamento para el fallo, en el que hará constar el análisis de las proposiciones admitidas, y se hará mención de las proposiciones desechadas

Contra la resolución que contenga el fallo no procederá recurso alguno, pero los licitantes podrán inconformarse en los términos del artículo 95.

ARTICULO 47.- Las dependencias y entidades procederán a declarar desierta una licitación cuando las posturas presentadas no reúnan los requisitos de las bases de la licitación o sus precios no fueren aceptables, y volverán a expedir una nueva convocatoria.

Tratándose de licitaciones en las que una o varias partidas se declaren desiertas por no haberse recibido posturas satisfactorias, la dependencia o entidad podrá proceder, sólo por esas partidas, en los términos del párrafo anterior, o bien, cuando proceda, en los términos del artículo 82.

ARTICULO 48.- Las dependencias y entidades podrán celebrar contratos abiertos conforme a lo siguiente

- I. Se establecerá la cantidad mínima y máxima de bienes por adquirir o arrendar, o bien, el presupuesto mínimo y máximo que podrá ejercerse en la adquisición o el arrendamiento; En el caso de servicios, se establecerá el plazo mínimo y máximo para la prestación, o bien, el presupuesto mínimo y máximo que podrá ejercerse;
- II. Se hará una descripción completa de los bienes o servicios relacionada con sus correspondientes precios unitarios;
- III. En la solicitud y entrega de los bienes se hará referencia al contrato celebrado;
- IV. Su vigencia no excederá del ejercicio fiscal correspondiente a aquél en que se suscriban, salvo que se obtenga previamente autorización para afectar

recursos presupuestales de años posteriores, en términos de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y su Reglamento,

- V. Como máximo, cada treinta días naturales se hará el pago de los bienes entregados o de los servicios prestados en tal periodo, y
- VI. En ningún caso, su vigencia excederá de tres ejercicios fiscales

ARTICULO 49.- Las dependencias y entidades, previa justificación de la conveniencia de distribuir la adjudicación de los requerimientos de un mismo bien a dos o más proveedores, podrán hacerlo siempre que así se haya establecido en las bases de la licitación

En este caso, el porcentaje diferencial en precio que se considerará para determinar los proveedores susceptibles de adjudicación, no podrá ser superior al cinco por ciento respecto de la proposición solvente más baja.

ARTICULO 50.- Los contratos que deban formalizarse como resultado de su adjudicación, deberán suscribirse en un término no mayor de veinte días naturales contados a partir de la fecha en que se hubiere notificado al proveedor el fallo correspondiente

El proveedor a quien se hubiere adjudicado el contrato como resultado de una licitación, perderá en favor de la convocante la garantía que hubiere otorgado si, por causas imputables a él, la operación no se formaliza dentro del plazo a que se refiere este artículo, pudiendo la dependencia o entidad adjudicar el contrato al participante que haya presentado la segunda proposición solvente más baja, de conformidad con lo asentado en el dictamen a que se refiere el artículo 46, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al diez por ciento

El proveedor a quien se hubiere adjudicado el contrato no estará obligado a suministrar los bienes o prestar el servicio, si la dependencia o entidad, por causas no imputables al mismo proveedor, no firmare el contrato dentro del plazo establecido en este artículo, en cuyo caso se le reembolsarán los gastos no recuperables en que hubiere incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén

debidamente comprobados y se relacione directamente con la licitación de que se trate.

El atraso de la dependencia o entidad en la formalización de los contratos respectivos prorrogará en igual plazo la fecha de cumplimiento de las obligaciones asumidas por ambas partes.

Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios no podrán cederse en forma parcial o total en favor de cualesquiera otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro, a cuyo caso se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia o entidad de que se trate.

ARTICULO 51.- En las adquisiciones, arrendamientos y servicios, deberá pactarse preferentemente la condición de precio fijo.

En casos justificados se podrán pactar en el contrato decrementos o incrementos a los precios de acuerdo con la fórmula que determine previamente la convocante en las bases de la licitación. En ningún caso procederán ajustes que no hubieren sido considerados en las propias bases de la licitación

Tratándose de bienes o servicios sujetos a precios oficiales, se reconocerán los incrementos autorizados

ARTICULO 52.- Las dependencias y entidades deberán pagar al proveedor el precio estipulado en el contrato, a más tardar dentro de los veinte días naturales siguientes contados a partir de la fecha en que se haga exigible la obligación a cargo de la propia dependencia o entidad

En caso de incumplimiento en los pagos a que se refiere el párrafo anterior y sin perjuicio de la responsabilidad del servidor público que corresponda de la dependencia o entidad, ésta deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que venció el plazo pactado, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del proveedor

ARTICULO 53.- Dentro de su presupuesto aprobado y disponible, las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad y por razones fundadas, podrán acordar el incremento en la cantidad de bienes solicitados mediante modificaciones a sus contratos vigentes, dentro de

seis meses posteriores a su firma, siempre que el monto total de las modificaciones no rebase, en su conjunto, el quince por ciento de los conceptos y montos establecidos originalmente en los contratos y el precio de los bienes sea igual al precio original.

El mismo porcentaje se aplicará a las modificaciones de órdenes que se hagan respecto de la vigencia de los contratos de arrendamientos o servicios. Tratándose de contratos en los que se incluyan bienes o servicios de diferentes características, el porcentaje se aplicará para cada partida o concepto de bienes o servicios de que se trate.

Cualquier modificación a los contratos deberá realizarse por escrito, por parte de las dependencias y entidades, los instrumentos legales respectivos serán suscritos por el servidor público que lo haya hecho en el contrato o quien lo sustituya.

Las dependencias y entidades se abstendrán de hacer modificaciones que se refieran a precios, tipos, pagos progresivos, especificaciones y, en general, cualquier cambio que implique otorgar condiciones más ventajosas a un proveedor que las establecidas originalmente.

ARTICULO 54.- Las dependencias y entidades podrán pactar penas convencionales a cargo del proveedor por atraso en el cumplimiento de los plazos. En las operaciones en que se pactare ajuste de precios, la penalización se calculará sobre el precio ajustado.

Tratándose de incumplimiento del proveedor por no entrega de los bienes o de la prestación del servicio, éste deberá reintegrar los anticipos más intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Intereses de la Federación en los casos de prórroga y el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre el monto del anticipo no amortizado y se computarán por días calendario de la fecha de su entrega hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la dependencia o entidad.

Los proveedores quedarán obligados ante la dependencia o entidad a responder de los defectos ocultos de los bienes y de la calidad de los servicios, así como de cualquier otra responsabilidad en que hubieren incurrido, en los términos señalados en el contrato respectivo y en el Código Civil para el Distrito Federal en Materia

Común y para toda la República en Materia Federal.

Los proveedores cubrirán las cuotas compensatorias a que, conforme a la ley de la materia, pudiere estar sujeta la importación de bienes objeto de un contrato, y en estos casos no procederán incrementos a los precios pactados, ni cualquier otra modificación al contrato.

ARTICULO 55.- Las dependencias y entidades estarán obligadas a mantener los bienes adquiridos o arrendados en condiciones apropiadas de operación, mantenimiento y conservación, así como vigilar que los mismos se destinen al cumplimiento de los programas y acciones previamente determinados.

Para los efectos del párrafo anterior, las dependencias y entidades, en los actos o contratos de adquisiciones, arrendamientos o servicios, deberán estipular las condiciones que garanticen su correcta operación y funcionamiento, el aseguramiento del bien o bienes de que se trate para garantizar su integridad hasta el momento de su entrega y, en caso de ser necesario, la capacitación del personal que operará los equipos.

Capítulo III

De los Procedimientos y Contratos de Obra Pública

ARTICULO 56.- Las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por contrato o por administración directa.

ARTICULO 57.- Para los efectos de esta Ley, los contratos de obra pública podrán ser de dos tipos:

- I. Sobre la base de precios unitarios, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado, o
- II. A precio alzado, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido. Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosadas por actividades principales.

Los contratos de este tipo no podrán ser modificados en monto o plazo, ni estarán sujetos a ajuste de costos.

Los contratos que contemplen proyectos integrales se celebrarán a precio alzado.

Las dependencias y entidades podrán incorporar las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de la obra, siempre que con ello no se desvirtúe el tipo de contrato con que se haya licitado.

ARTICULO 58.- El acto de presentación y apertura de proposiciones, en el que podrán participar los licitantes que hayan cubierto el costo de las bases de la licitación, se llevará a cabo en dos etapas, conforme a lo siguiente:

- I. En la primera etapa, los licitantes entregarán sus proposiciones en sobres cerrados en forma inviolable, se procederá a la apertura de la propuesta técnica exclusivamente y se desecharán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos, las que serán devueltas por la dependencia o entidad, transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de la licitación.
- II. Los licitantes y los servidores públicos de la dependencia o entidad presentes rubricarán todas las propuestas técnicas presentadas, así como los correspondientes sobres cerrados que contengan las propuestas económicas de aquellos licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas, y quedarán en custodia de la propia dependencia o entidad, quien informará la fecha, lugar y hora en que se llevará a cabo la segunda etapa. Durante este periodo, la dependencia o entidad hará el análisis detallado de las propuestas técnicas aceptadas;
- III. Se levantará acta de la primera etapa, en la que se harán constar las propuestas técnicas aceptadas, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron, el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma.
- IV. En la segunda etapa, se procederá a la apertura de las propuestas económicas

de los licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas en la primera etapa o en el análisis detallado de las mismas, y se dará lectura en voz alta al importe total de las propuestas que cubran los requisitos exigidos. Los participantes rubricarán el catálogo de conceptos, en que se consignen los precios y el importe total de los trabajos objeto de la licitación;

- V. Se señalarán fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación; esta fecha deberá quedar comprendida dentro de los cuarenta días naturales contados a partir de la fecha de inicio de la primera etapa, y podrá diferirse por una sola vez, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de cuarenta días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente;
- VI. Se levantará acta de la segunda etapa en la que se hará constar las propuestas aceptadas, sus importes, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron, el acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma;
- VII. En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren participado en las etapas de presentación y apertura de proposiciones. En sustitución de esta junta, las dependencias y entidades podrán optar por comunicar el fallo de licitación por escrito a cada uno de los licitantes, y
- VIII. En el mismo acto de fallo o adjunta a la comunicación referida en la fracción anterior, las dependencias y entidades proporcionarán por escrito a los licitantes, la información acerca de las razones por las cuales su propuesta, en su caso, no fue elegida; asimismo, se levantará el acta del fallo de la licitación que firmarán los participantes, a quien se entregará copia de la misma.

ARTICULO 59.- Las dependencias y entidades para hacer la evaluación de las proposiciones deberán verificar que las mismas incluyan la información, documentos y requisitos solicitados;

las bases de la licitación; que el programa de ejecución sea factible de realizar, dentro del plazo solicitado, con los recursos considerados por el licitante, y, que las características, especificaciones y calidad de los materiales sean de las requeridas por la convocante

Las dependencias y entidades también verificarán el debido análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, conforme a las disposiciones que expida la Secretaría

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones, el contrato se adjudicará a la persona que, de entre los licitantes, reúna las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes y, por tanto, satisfacen la totalidad de los requerimientos de la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición cuyo precio sea el más bajo

La dependencia o entidad convocante emitirá un dictamen que servirá como fundamento para el fallo, en el que hará constar el análisis de las proposiciones admitidas, y se hará mención de las proposiciones desechadas.

Contra la resolución que contenga el fallo no procederá recurso alguno, pero los licitantes podrán inconformarse en los términos del artículo 95

ARTICULO 60.- Las dependencias y entidades no adjudicarán el contrato cuando a su juicio las posturas presentadas no reúnan los requisitos de las bases de la licitación o sus precios no fueren aceptables, y volverán a expedir una convocatoria

ARTICULO 61.- Los contratos de obra pública contendrán, como mínimo, las declaraciones y estipulaciones referentes a

- I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato.
- II. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato.
- III. La fecha de iniciación y terminación de los trabajos.
- IV. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales.

- V. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato.
- VI. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos;
- VII. Montos de las penas convencionales.
- VIII. Forma en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso para la contratación o durante la ejecución de la obra, para lo cual se utilizará el procedimiento establecido en el segundo párrafo del artículo 69;
- IX. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser determinado desde las bases de la licitación por la dependencia o entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato.
- X. La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, debiendo acompañar, como parte integrante del contrato, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes, y
- XI. En su caso, los procedimientos mediante los cuales las partes, entre sí, resolverán controversias futuras y previsibles que pudieren versar sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo.

ARTICULO 62.- La adjudicación del contrato obligará a la dependencia o entidad y a la persona en quien hubiere recaído dicha adjudicación a formalizar el documento relativo, dentro de los treinta días naturales siguientes al de la adjudicación

Si el interesado no firmare el contrato perderá en favor de la convocante la garantía que hubiere otorgado y la dependencia o entidad podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al participante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, de conformidad con lo asentado en el dictamen a que se refiere el artículo 59, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al diez por ciento.

Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo, el contratista, sin incurrir en responsabilidad, podrá determinar no ejecutar la obra. En este supuesto, la dependencia o entidad liberará la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición y cubrirá los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación de que se trate.

El contratista a quien se adjudique el contrato, no podrá hacer ejecutar la obra por otro, pero, con autorización previa de la dependencia o entidad de que se trate, podrá hacerlo respecto de partes de la obra o cuando adquiera materiales o equipos que incluyan su instalación en la obra. Esta autorización previa no se requerirá cuando la dependencia o entidad señale específicamente en las bases de la licitación, las partes de la obra que podrán ser objeto de subcontratación. En todo caso, el contratista seguirá siendo el único responsable de la ejecución de la obra ante la dependencia o entidad.

Las empresas con quienes se contrate la realización de obras públicas, adquisiciones y servicios, podrán presentar conjuntamente proposiciones en las correspondientes licitaciones, sin necesidad de constituir una nueva sociedad, siempre que, para tales efectos, al celebrar el contrato respectivo, se establezcan con precisión a satisfacción de la dependencia o entidad, las partes de la obra que cada empresa se obligará a ejecutar, así como la manera en que, en su caso, se exigirá el cumplimiento de las obligaciones.

Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos de obra pública no podrán cederse en forma parcial o total en favor de cualesquiera otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia o entidad de que se trate.

ARTICULO 63.- El otorgamiento de los anticipos se deberá pactar en los contratos de obra pública conforme a lo siguiente:

- I. Los importes de los anticipos concedidos serán puestos a disposición del contratista con antelación a la fecha pactada para el inicio de los trabajos, el atraso en la entrega del anticipo, será

motivo para diferir en igual plazo el programa de ejecución pactado. Cuando el contratista no entregue la garantía de los anticipos dentro del plazo señalado en el artículo 38, no procederá el diferimiento y por lo tanto deberá iniciar la obra en la fecha establecida originalmente.

Los contratistas, en su proposición, deberán considerar para la determinación del costo financiero de los trabajos, el importe de los anticipos:

- II. No se otorgarán anticipos para los convenios que se celebren en términos del artículo 70, salvo los que se celebren conforme al último párrafo del mismo, ni para los importes resultantes de los ajustes de costos del contrato o convenios, que se generen durante el ejercicio presupuestal de que se trate, y
- III. Para la amortización de los anticipos en los casos de rescisión de contrato, el saldo por amortizar se reintegrará a la dependencia o entidad en un plazo no mayor de veinte días naturales contados a partir de la fecha en que le sea comunicada la rescisión al contratista. El contratista que no reintegre el saldo por amortizar en el plazo señalado en esta fracción, cubrirá los cargos que resulten conforme a la tasa y el procedimiento de cálculo establecidos en el segundo párrafo del artículo 69.

ARTICULO 64.- Las dependencias y entidades establecerán la residencia de supervisión con anterioridad a la iniciación de la obra, y será la responsable directa de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos, incluyendo la aprobación de las estimaciones presentadas por los contratistas.

ARTICULO 65.- La ejecución de la obra contratada deberá iniciarse en la fecha señalada, y para ese efecto, la dependencia o entidad contratante oportunamente pondrá a disposición del contratista el o los inmuebles en que deba llevarse a cabo. El incumplimiento de la dependencia o entidad, prorrogará en igual plazo la fecha originalmente pactada de terminación de los trabajos.

ARTICULO 66.- Las estimaciones de trabajos ejecutados, a más tardar, se presentarán por el

contratista a la dependencia o entidad por periodos mensuales, acompañadas de la documentación que acredite la procedencia de su pago.

Las estimaciones por trabajos ejecutados deberán pagarse por parte de la dependencia o entidad, bajo su responsabilidad, dentro de un plazo no mayor a treinta días naturales, contados a partir de la fecha en que las hubiere recibido el residente de supervisión de la obra de que se trate.

Las diferencias técnicas o numéricas pendientes de pago se resolverán y, en su caso, incorporarán en la siguiente estimación.

ARTICULO 67.- Cuando ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados conforme al programa pactado, dichos costos podrán ser revisados, atendiendo a lo acordado por las partes en el respectivo contrato. El aumento o reducción correspondiente deberá constar por escrito.

No dará lugar a ajuste de costos, las cuotas compensatorias a que, conforme a la ley de la materia, pudiere estar sujeta la importación de bienes contemplados en la realización de una obra.

ARTICULO 68.- El procedimiento de ajuste de costos deberá pactarse en el contrato y se sujetará a lo siguiente.

- I. Los ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos respecto de la obra faltante de ejecutar, conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o, en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa vigente.
Cuando el atraso sea por causa imputable al contratista, procederá el ajuste de costos exclusivamente para la obra que debiera estar pendiente de ejecutar conforme al programa originalmente pactado.
- II. Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los relativos o el índice que determine la Secretaría. Cuando los relativos que requiera el contratista o la contratante no se encuentren dentro de los publicados por la Secretaría, las dependencias y entidades procederán a calcularlos conforme a los precios que

investiguen, utilizando los lineamientos y metodología que expida la Secretaría.

- III. Los precios del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato, el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés propuesta, y

- IV. A los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría.

El ajuste de costos que corresponda a los trabajos ejecutados conforme a las estimaciones correspondientes, deberá cubrirse por parte de la dependencia o entidad, a solicitud del contratista, a más tardar dentro de los treinta días naturales siguientes a la fecha en que la dependencia o entidad resuelva por escrito el aumento o reducción respectivo.

ARTICULO 69.- En caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, la dependencia o entidad, a solicitud del contratista, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del contratista.

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido el contratista, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la dependencia o entidad.

Lo previsto en este artículo deberá pactarse en los contratos respectivos.

ARTICULO 70.- Las dependencias y entidades podrán, dentro del programa de inversiones aprobado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, modificar los contratos de

equivalente en las entidades, emitirá el acuerdo respectivo, del cual formarán parte: La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, los proyectos, planos, especificaciones, programas de ejecución y suministro, y el presupuesto correspondiente.

En la ejecución de obras por administración directa serán aplicables, en lo conducente, las disposiciones de esta Ley.

ARTICULO 78.- No quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con la obra pública, los que tengan como fin la contratación y ejecución de la obra de que se trate por cuenta y orden de las dependencias o entidades, por lo que no podrán celebrarse contratos de servicios para tal objeto.

ARTICULO 79.- Las dependencias y entidades que realicen obra pública por administración directa o mediante contrato y los contratistas con quienes aquéllas contraten, observarán, en su caso, las disposiciones que en materia de construcción rijan en el ámbito estatal y municipal.

Capítulo IV

De las Excepciones a la Licitación Pública

ARTICULO 80.- En los supuestos y con sujeción a las formalidades que prevén los artículos 81 y 82, las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán optar por no llevar a cabo el procedimiento de licitación pública y celebrar contratos de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través de un procedimiento de invitación restringida.

La opción que las dependencias y entidades ejerzan, deberá fundarse, según las circunstancias que concurran en cada caso, en criterios de economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado. En el dictamen a que se refieren los artículos 46 y 59, según corresponda, deberán acreditar, de entre los criterios mencionados, aquéllos en que se funda el ejercicio de la opción, y contendrá además:

- I. El valor del contrato;
- II. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, una descripción general de los bienes o servicios correspondientes y, tratándose de obra pública, una descripción general de la obra correspondiente;
- III. La nacionalidad del proveedor o contratista, según corresponda, y

IV. Tratándose de adquisiciones y arrendamientos, el origen de los bienes.

En estos casos, el titular de la dependencia o entidad, a más tardar el último día hábil de cada mes, enviará a la Secretaría, a la Contraloría y, en su caso, al órgano de gobierno, un informe que se referirá a las operaciones autorizadas en el mes calendario inmediato anterior, acompañando copia del dictamen aludido en el segundo párrafo de este artículo.

En adquisiciones, arrendamientos y servicios, el informe podrá ser enviado por el presidente del comité de adquisiciones a que se refiere el artículo 24, en caso de que así lo autorice el titular de la dependencia o entidad. En materia de obras públicas, esta obligación será indelegable.

No será necesario rendir este informe en las operaciones que se realicen al amparo de los artículos 81, fracción VI del inciso A, y 83.

ARTICULO 81.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través de un procedimiento de invitación restringida, cuando:

- I. El contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, titularidad de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;
- II. Peligre o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, como consecuencia de desastres producidos por fenómenos naturales, por casos fortuitos o de fuerza mayor, o existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes;
- III. Se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al proveedor o contratista. En estos casos la dependencia o entidad podrá adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora no sea superior al diez por ciento, y

- IV. Se realicen dos licitaciones públicas sin que en ambas se hubiesen recibido proposiciones solventes.
- A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, además podrá seguirse un procedimiento de invitación restringida cuando:
- I. Existan razones justificadas para la adquisición y arrendamiento de bienes de marca determinada;
 - II. Se trate de adquisiciones de bienes perecederos, granos y productos alimenticios básicos o semiprocesados y, bienes usados. Tratándose de estos últimos, el precio de adquisición no podrá ser mayor al que se determine mediante avalúo que practicarán las instituciones de banca y crédito u otros terceros legitimados para ello conforme a las disposiciones aplicables;
 - III. Se trate de servicios de consultoría cuya difusión pudiera afectar el interés público o comprometer información de naturaleza confidencial para el Gobierno Federal;
 - IV. Se trate de adquisiciones, arrendamientos o servicios cuya contratación se realice con campesinos o grupos urbanos marginados y que la dependencia o entidad contrate directamente con los mismos o con las personas morales constituidas por ellos;
 - V. Se trate de adquisiciones de bienes que realicen las dependencias y entidades para su comercialización o para someterlos a procesos productivos en cumplimiento de su objeto o fines propios;
 - VI. Se trate de servicios de mantenimiento, conservación, restauración y reparación de bienes en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos y cantidades de trabajo o determinar las especificaciones correspondientes.
 - VII. Se trate de adquisiciones provenientes de personas físicas o morales que, sin ser proveedores habituales y en razón de encontrarse en estado de liquidación o disolución, o bien, bajo intervención judicial, ofrezcan bienes en condiciones excepcionalmente favorables, y

- VIII. Se trate de servicios profesionales prestados por personas físicas.
- B. En materia de obra pública, además podrá seguirse un procedimiento de invitación restringida cuando
- I. Se trate de trabajos de conservación, mantenimiento, restauración, reparación y demolición de los inmuebles, en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes o elaborar el programa de ejecución;
 - II. Se trate de trabajos que requieran fundamentalmente de mano de obra campesina o urbana marginada y, que la dependencia o entidad contrate directamente con los habitantes beneficiarios de la localidad o del lugar donde deba ejecutarse la obra o con las personas morales o agrupaciones legalmente establecidas y constituidas por los propios habitantes beneficiarios, y
 - III. Se trate de obras que, de realizarse bajo un procedimiento de licitación pública, pudieran afectar la seguridad de la Nación o comprometer información de naturaleza confidencial para el Gobierno Federal

Las dependencias y entidades, preferentemente, invitarán a cuando menos tres proveedores o contratistas, según corresponda, salvo que ello, a su juicio, no resulte conveniente, en cuyo caso utilizarán el procedimiento de adjudicación directa. En cualquier supuesto se convocará a la o las personas que cuenten con capacidad de respuesta inmediata, así como con los recursos técnicos, financieros y demás que sean necesarios.

En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, se invitará a personas cuyas actividades comerciales estén relacionadas con los bienes o servicios objeto del contrato a celebrarse.

ARTICULO 82.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, a través del procedimiento de invitación a cuando menos tres proveedores, o contratistas, según corresponda, o por adjudicación directa, cuando el importe de cada operación no exceda de los montos máximos que al efecto se establecerán

en los Presupuestos de Egresos de la Federación y del gobierno del Distrito Federal, siempre que las operaciones no se fraccionen para quedar comprendidas en este supuesto de excepción a la licitación pública

En materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, se invitará a personas cuyas actividades comerciales estén relacionadas con los bienes o servicios objeto del contrato a celebrarse

La suma de las operaciones que se realicen al amparo de este artículo no podrán exceder del veinte por ciento de su volumen anual de adquisiciones, arrendamientos y servicios autorizado o, tratándose de obra pública, del veinte por ciento de la inversión total física autorizada para cada ejercicio fiscal

En casos excepcionales, las operaciones previstas en este artículo podrán exceder el porcentaje indicado, siempre que las mismas sean aprobadas previamente, de manera indelegable y bajo su estricta responsabilidad, por el titular de la dependencia o por el órgano de gobierno de la entidad, y que sean registradas detalladamente en el informe a que se refiere el artículo 80

En materia de obra pública, la autorización del titular de la dependencia o entidad será específica para cada obra

Los montos previstos en los Presupuestos de Egresos de la Federación y en el del gobierno del Distrito Federal para adquisiciones, arrendamientos y servicios, serán aplicables a los contratos de servicios relacionados con la obra pública

ARTICULO 83.- Los procedimientos de invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, a que se refieren los artículos 81 y 82, se sujetarán a lo siguiente

- I. La apertura de los sobres podrá hacerse sin la presencia de los correspondientes licitantes, pero invariablemente se invitará a un representante del órgano de control de la dependencia o entidad.
- II. Para llevar a cabo la evaluación, se deberá contar con un mínimo de tres propuestas, y
- III. A las demás disposiciones de la licitación pública de este Capítulo que, en lo conducente, resulten aplicables

A. Tratándose de adquisiciones, arrendamientos y servicios, los procedimientos se ajustarán además a lo siguiente

- I. En las solicitudes de cotización, se indicarán, como mínimo, la cantidad y descripción de los bienes o servicios requeridos y los aspectos que correspondan del artículo 33, y
 - II. Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán en cada operación atendiendo al tipo de bienes o servicios requeridos, así como a la complejidad para elaborar la propuesta y llevar a cabo su evaluación
- B.** En materia de obra pública, los procedimientos se ajustarán además a lo siguiente
- I. En las bases o invitaciones se indicarán, como mínimo, los aspectos que correspondan del artículo 33,
 - II. Los interesados que acepten participar, lo manifestarán por escrito y quedarán obligados a presentar su proposición, y
 - III. Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán para cada operación atendiendo al monto, características, especialidad, condiciones y complejidad de los trabajos

TITULO CUARTO

Capítulo Único

De la Información y Verificación

ARTICULO 84.- La forma y términos en que las dependencias deberán remitir a la Secretaría, a la Contraloría y a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la información relativa a los actos y contratos materia de esta Ley, serán establecidos de manera sistemática y coordinada por dichas Secretarías, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, las entidades, además, informarán a su coordinadora de sector en los términos de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales

Para tal efecto, las dependencias y entidades conservarán en forma ordenada y sistemática toda la documentación comprobatoria de dichos actos y contratos, cuando menos por un lapso de cinco años, contados a partir de la fecha de su recepción

ARTICULO 85.- La Secretaría, la Contraloría y las dependencias coordinadoras de sector, en el ejercicio de sus respectivas facultades, podrán verificar, en cualquier tiempo, que las adquisiciones, los arrendamientos, los servicios y la obra pública, se realicen conforme a lo establecido

en esta Ley o en otras disposiciones aplicables y a los programas y presupuestos autorizados

La Secretaría y la Contraloría, en el ejercicio de sus respectivas facultades, podrán realizar las visitas e inspecciones que estimen pertinentes a las dependencias y entidades que realicen adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, e igualmente podrán solicitar de los servidores públicos y de los proveedores y contratistas que participen en ellas, todos los datos e informes relacionados con los actos de que se trate.

ARTICULO 86.- La comprobación de la calidad de las especificaciones de los bienes muebles se hará en los laboratorios que determine la Contraloría y que podrán ser aquellos con los que cuente la dependencia o entidad adquirente o cualquier tercero con la capacidad necesaria para practicar la comprobación a que se refiere este artículo.

El resultado de las comprobaciones se hará constar en un dictamen que será firmado por quien haya hecho la comprobación, así como por el proveedor y el representante de la dependencia o entidad adquirente, si hubieren intervenido

TITULO QUINTO

Capítulo Unico

De las Infracciones y Sanciones

ARTICULO 87.- Quienes infrinjan las disposiciones contenidas en esta Ley, serán sancionados por la Secretaría con multa equivalente a la cantidad de cincuenta a trescientas veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal elevado al mes, en la fecha de la infracción

ARTICULO 88.- Los proveedores y contratistas que se encuentren en el supuesto de las fracciones V a VII del artículo 41, no podrán presentar propuestas ni celebrar contratos sobre las materias objeto de esta Ley, durante el plazo que establezca la Secretaría, el cual no será menor de seis meses ni mayor de dos años, contado a partir de la fecha en que la Secretaría lo haya del conocimiento de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal

Las dependencias y entidades informarán y, en su caso, remitirán la documentación comprobatoria, a la Secretaría y a la Contraloría, sobre el nombre del proveedor o contratista que se encuentre en el supuesto previsto en la fracción IV del artículo 41, a más tardar dentro de los quince días naturales

siguientes a la fecha en que le notifiquen la segunda rescisión al propio proveedor o contratista.

ARTICULO 89.- La Contraloría podrá proponer a la Secretaría la imposición de las sanciones a que se refiere este Capítulo y, a la dependencia o entidad contratante, la suspensión del suministro, de la prestación del servicio o de la ejecución de la obra en que incida la infracción

Sin perjuicio de lo anterior, a los servidores públicos que infrinjan las disposiciones de esta Ley, la Contraloría aplicará, conforme a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, las sanciones que procedan

ARTICULO 90.- La Secretaría impondrá las sanciones o multas conforme a los siguientes criterios

- I. Se tomará en cuenta la importancia de la infracción, las condiciones del infractor y la conveniencia de eliminar prácticas tendientes a infringir, en cualquier forma, las disposiciones de esta Ley o las que se dicten con base en ella,
- II. Cuando sean varios los responsables, cada uno será sancionado con el total de la sanción o multa que se imponga;
- III. Tratándose de reincidencia, se impondrá otra sanción o multa mayor dentro de los límites señalados en el artículo 87, y
- IV. En el caso de que persista la infracción, se impondrán multas por cada día que transcurra

ARTICULO 91.- No se impondrán sanciones o multas cuando se haya incurrido en la infracción por causa de fuerza mayor o de caso fortuito, o cuando se observe en forma espontánea el precepto que se hubiese dejado de cumplir. No se considerará que el cumplimiento es espontáneo cuando la omisión sea descubierta por las autoridades o medio requerimiento, visita, excitativa o cualquier otra gestión efectuada por las mismas

ARTICULO 92.- En el procedimiento para la aplicación de las sanciones o multas a que se refiere este Capítulo, se observarán las siguientes reglas

- I. Se comunicarán por escrito al presunto infractor los hechos constitutivos de la infracción, para que dentro del término que para tal efecto se señale y que no podrá ser menor de diez días hábiles exponga lo que a su derecho convenga y

aporte las pruebas que estime pertinentes;

- II. Transcurrido el término a que se refiere la fracción anterior, se resolverá considerando los argumentos y pruebas que se hubieren hecho valer, y
- III. La resolución será debidamente fundada y motivada, y se comunicará por escrito al afectado

En lo conducente, este artículo será aplicable en las rescisiones administrativas que lleven a cabo las dependencias y entidades por causas imputables a los proveedores o contratistas

ARTICULO 93.- Los servidores públicos de las dependencias y entidades que en el ejercicio de sus funciones tengan conocimiento de infracciones a esta Ley o a las disposiciones que de ella deriven, deberán comunicarlo a las autoridades que resulten competentes conforme a la ley

La omisión a lo dispuesto en el párrafo anterior será sancionada administrativamente

ARTICULO 94.- Las responsabilidades a que se refiere la presente Ley son independientes de las de orden civil o penal, que puedan derivar de la comisión de los mismos hechos

TITULO SEXTO

De las Inconformidades y el Recurso

Capítulo I

De las Inconformidades

ARTICULO 95.- Las personas interesadas podrán inconformarse por escrito ante la Contraloría, por los actos que contravengan las disposiciones que rigen las materias objeto de esta Ley, dentro de los diez días hábiles siguientes a aquél en que éste ocurra o el inconforme tenga conocimiento del acto impugnado

Lo anterior, sin perjuicio de que las personas interesadas previamente manifiesten al órgano de control de la convocante, las irregularidades que a su juicio se hayan cometido en el procedimiento de adjudicación del contrato respectivo, a fin de que las mismas se corrijan

Al escrito de inconformidad podrá acompañarse, en su caso, la manifestación aludida en el párrafo precedente, la cual será valorada por la Contraloría durante el periodo de investigación

Transcurridos los plazos establecidos en este artículo, precluye para los interesados el derecho a inconformarse, sin perjuicio de que la Contraloría

pueda actuar en cualquier tiempo en términos de ley

ARTICULO 96.- La Contraloría, de oficio o en atención a las inconformidades a que se refiere el artículo 95, realizarán las investigaciones correspondientes dentro de un plazo que no excederá de 45 días naturales contados a partir de la fecha en que se inicien, y resolverá lo conducente.

Las dependencias y entidades proporcionarán a la Contraloría la información requerida para sus investigaciones, dentro de los ocho días naturales siguientes contados a partir de la recepción de la respectiva solicitud.

Durante la investigación de los hechos a que se refiere el párrafo anterior, podrá suspenderse el proceso de adjudicación cuando

- I. Se advierta que existan o pudieren existir actos contrarios a las disposiciones de esta Ley o de las disposiciones que de ella deriven, y
- II. Con la suspensión no se cause perjuicio al interés público y no se contravengan disposiciones de orden público, o bien, si de continuarse el procedimiento de contratación, pudieran producirse daños o perjuicios a la dependencia o entidad de que se trate

ARTICULO 97.- La resolución que emita la Contraloría, sin perjuicio de la responsabilidad que proceda respecto de los servidores públicos que hayan intervenido, tendrá por consecuencia:

- I. La nulidad del procedimiento a partir del acto o actos irregulares, estableciendo las directrices necesarias para que el mismo se realice conforme a la Ley.
- II. La nulidad total del procedimiento, o
- III. La declaración de improcedencia de la inconformidad

ARTICULO 98.- El inconforme, en el escrito a que se refiere el primer párrafo del artículo 95, deberá manifestar, bajo protesta de decir verdad, los hechos que le consten relativos al acto o actos impugnados y acompañar la documentación que sustente su petición. La falta de protesta indicada será causa de desechamiento de la inconformidad.

La manifestación de hechos falsos se sancionará conforme a las disposiciones legales aplicables.

Capítulo II**Del Recurso de Revocación**

ARTICULO 99.- En contra de las resoluciones que dicten la Secretaría o la Contraloría en los términos de esta Ley, el interesado podrá interponer ante la que la hubiere emitido, recurso de revocación dentro del término de diez días naturales, contados a partir del día siguiente al de la notificación, el que se tramitará conforme a las normas siguientes:

- I. Se interpondrá por el recurrente mediante escrito en el que se expresarán los agravios que el acto impugnado le cause, ofreciendo las pruebas que se proponga rendir y acompañando copia de la resolución impugnada, así como la constancia de la notificación de esta última, excepto si la notificación se hizo por correo.
- II. Si el recurrente así lo solicita en su escrito, se suspenderá el acto que reclama, siempre y cuando garantice mediante fianza los daños y perjuicios que le pudiera ocasionar al Estado o a tercero, cuyo monto será fijado por la Contraloría, el cual nunca será inferior al equivalente al 20%, ni superior al 50% del valor del objeto del acto impugnado. Sin embargo, el tercero perjudicado podrá dar contrafianza equivalente a la que corresponda a la fianza, en cuyo caso quedará sin efectos la suspensión. No procederá la suspensión cuando se ponga en peligro la Seguridad Nacional, el orden social o los servicios públicos. Si la resolución que se impugna consiste en la imposición de multas, la suspensión se otorgará siempre y cuando se garantice el interés fiscal en cualesquiera de las formas previstas en el Código Fiscal de la Federación.
- III. En el recurso no será admisible la prueba de confesión de las autoridades. Si dentro del trámite que haya dado origen a la resolución recurrida, el interesado tuvo oportunidad razonable de rendir pruebas, sólo se admitirán en el recurso las que hubiere allegado en tal oportunidad.
- IV. Las pruebas que ofrezca el recurrente deberá relacionarlas con cada uno de los

hechos controvertidos y sin el cumplimiento de este requisito serán desechadas;

- V. Se tendrán por no ofrecidas las pruebas de documentos, si éstas no se acompañan al escrito en que se interponga el recurso y en ningún caso serán recabadas por la autoridad, salvo que obren en el expediente en que se haya originado la resolución recurrida;
- VI. La prueba pericial se desahogará con la presentación del dictamen a cargo del perito designado por la recurrente. De no presentarse el dictamen dentro del plazo de ley, la prueba será declarada desierta;
- VII. La Secretaría o la Contraloría, según el caso, podrá pedir que se le rindan los informes que estimen pertinentes por parte de quienes hayan intervenido en el acto reclamado.
- VIII. La Secretaría o la Contraloría, según el caso, acordará lo que proceda sobre la admisión del recurso y de las pruebas que el recurrente hubiere ofrecido, que deberán ser pertinentes e idóneas para dilucidar las cuestiones controvertidas. La Secretaría ordenará el desahogo de las mismas dentro del plazo de quince días hábiles, el que será improrrogable, y
- IX. Vencido el plazo para la rendición de las pruebas, la Secretaría o la Contraloría, según el caso, dictará resolución, en un término que no excederá de veinte días hábiles. Si no se dicta resolución en el plazo señalado, se entenderá denegada.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Ley entrará en vigor el 1o. de enero de 1994.

SEGUNDO.- Se aboga la Ley de Obras Públicas publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de diciembre de 1980, y sus reformas del 28 de diciembre de 1983, 31 de diciembre de 1984, 7 de febrero de 1985, 13 de enero de 1986, 7 de enero de 1988 y 18 de julio de 1991; así como la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con Bienes Muebles publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de febrero de 1985, y sus reformas del 30 de noviembre de

1987, 7 de enero de 1988 y 18 de julio de 1991, y, se derogan todas las disposiciones que se opongan a la presente Ley

TERCERO.- Los reglamentos de las leyes de Obras Públicas y de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios relacionados con Bienes Muebles, así como las disposiciones administrativas expedidas en estas materias, se seguirán aplicando, en todo lo que no se opongan a la presente Ley, en tanto se expiden los manuales de procedimientos y demás disposiciones relativas a adquisiciones, arrendamientos, servicios y obras públicas

CUARTO.- A partir del 1o de enero de 1995, las convocatorias a que se refiere el artículo 32 de esta Ley, serán publicadas, exclusivamente, en la sección especializada del Diario Oficial de la Federación y en un diario de la entidad federativa donde haya de ser utilizado el bien, prestado el servicio o ejecutada la obra

México, D.F., a 18 de diciembre de 1993 -
Dip. **Cuauhtémoc López Sánchez**, Presidente -
Sen **Eduardo Robledo Rincón**, Presidente -
Dip. **Sergio González Santa Cruz**, Secretario -
Sen. **Antonio Melgar Aranda**, Secretario -
Rúbricas"

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintitrés días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y tres - **Carlos Salinas de Gortari** - Rúbrica - El Secretario de Gobernación, **José Patrocinio González Blanco Garrido** - Rúbrica.

PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 1994.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Presidencia de la República

CARLOS SALINAS DE GORTARI,
Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

D E C R E T O

"LA CAMARA DE DIPUTADOS DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNION EN EJERCICIO DE LA FACULTAD QUE LE OTORGA LA FRACCION IV. DEL ARTICULO 74 DE LA CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA.

PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACION PARA EL EJERCICIO FISCAL DE 1994.

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. El ejercicio y control del gasto público federal y de las erogaciones del Presupuesto de Egresos de la Federación para el año de 1994, se sujetarán a las disposiciones de este Decreto y a las demás aplicables a la materia

Artículo 2. Las erogaciones previstas en el Presupuesto de Egresos para la Presidencia de la República, las dependencias del Ejecutivo Federal y los ramos de Aportaciones a Seguridad Social y Erogaciones no Sectorizables para el año de 1994, importan la cantidad de N\$107,509,089,500 (CIENTO SIETE MIL QUINIENTOS NUEVE MILLONES OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NUEVOS PESOS, MONEDA NACIONAL) y se distribuyen de la siguiente manera

00002	Presidencia de la República	296,300,000
00004	Gobernación	1,495,800,000
00005	Relaciones Exteriores	708,500,000
00006	Hacienda y Crédito Público	5,135,000,000
00007	Defensa Nacional	5,494,000,000
00008	Agricultura y Recursos Hidráulicos	11,504,600,000
00009	Comunicaciones y Transportes	8,795,189,800
00010	Comercio y Fomento Industrial	7,251,340,700
00011	Educación Pública	24,559,777,500
00012	Salud	5,304,100,000
00013	Marina	1,649,280,200
00014	Trabajo y Previsión Social	470,900,000
00015	Reforma Agraria	1,396,754,500
00016	Pesca	364,600,000
00017	Procuraduría General de la República	1,031,400,000
00018	Energía, Minas e Industria Paraestatal	434,160,700
00019	Aportaciones a Seguridad Social	8,787,657,400



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LAS AUDITORIAS DE OBRAS"

del 18 de noviembre al 9 de diciembre de 1995

CAMARA DE DIPUTADOS, CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Expositor: Raúl Ibarra Ruíz

Palacio de Minería

1995

PODER EJECUTIVO

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

OFICIO por el cual se modifica la concesión otorgada a Unión de Crédito Industrial de Celaya, S.A. de C.V.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.- Dirección de Uniones de Crédito.- Oficio No. 601-II-62126.- Exp.: 721.1(U-438)/1.

ASUNTO: CONCESION.—Se modifica la que se indica.

UNION DE CREDITO INDUSTRIAL DE CELAYA, S.A. DE C.V.

Rayón Sur No. 100 - 3er. piso
38070 - Celaya, Gto.

Con fundamento en lo establecido por el artículo 8o., fracción XI de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito y en base a la aprobación de la reforma a la cláusula octava de su escritura constitutiva, acordada por su Asamblea General Extraordinaria de Accionistas celebrada el 27 de marzo último, esta Comisión ha tenido a bien modificar la fracción II del SEGUNDO TERMINO de la concesión otorgada el 19 de abril de 1988 a esa Sociedad, para quedar como sigue:

II.—El capital social autorizado será de \$ 600'000,000.00 (SEISCIENTOS MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), representado por 1,600 acciones serie "A" que constituyen el capital sin derecho a retiro y 800 acciones serie "B" que integran el capital con derecho a retiro, todas ellas con un valor nominal de \$ 250,000.00 (DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M.N.) cada una.

Atentamente,
México, D. F., a 17 de noviembre de 1989.- El Vicepresidente, José A. Alvarez Jáuregui.- Rúbrica.
(R.—0011)

OFICIO por el cual se modifica la concesión otorgada a Unión de Crédito de la Industria de Transformación Yucateca, S.A. de C.V.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.- Dirección de Uniones de Crédito.- Oficio No. 601-II-62137.- Exp.: 721.1(U-419)/1.

ASUNTO: CONCESION.—Se modifica la que se indica.

UNION DE CREDITO DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION YUCATECA, S.A. DE C.V.

Calle 30 No. 153
sobre Circuito Colonias
Col. García Gineres
97070 - Mérida, Yuc.

Con fundamento en lo establecido por el artículo 8o., fracción XI de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito y en base a la aprobación de la reforma a la cláusula octava de su escritura constitutiva, acordada por su Asamblea General Extraordinaria de Accionistas celebrada el 29 de agosto último, esta Comisión ha tenido a bien modificar la fracción II del SEGUNDO TERMINO de la concesión otorgada el 30 de julio de 1987 a esa Sociedad, para quedar como sigue:

II.—El capital social autorizado será de \$ 1,000'000,000.00 (UN MIL MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), representado por 60,000 acciones serie "A" que constituyen el capital sin derecho a retiro y 40,000 acciones serie "B" que integran el capital con derecho a retiro, todas ellas con un valor nominal de \$ 10,000.00 (DIEZ MIL PESOS 00/100 M.N.) cada una.

Atentamente,
México, D. F., a 17 de noviembre de 1989.- El Vicepresidente, José A. Alvarez Jáuregui.- Rúbrica.
(R.—0012)

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

DECRETO por el que se reforma y adiciona el Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Esta-

dos Unidos Mexicanos, he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO POR EL QUE SE REFORMA Y ADICIONA EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

ARTICULO PRIMERO.—Se reforman los artículos 2o., 3o., 6o., 7o., 8o., 9o., 12, 16, fracciones V y VIII, 23 párrafo primero, 24, 25, 26, 27, 29, 31 fracciones IV, V, VI y VII, 32, 34, 36 fracción II, 37,

40, 42 fracción II, 44, 47 fracción VI, 49 párrafos primero y segundo, 50 párrafo segundo de la fracción II, 51 fracciones I y III, 52 a 59. Los artículos 55 a 57 integrarán un Capítulo V denominado "De las Obras por Administración Directa". El actual Capítulo V pasa a ser VI y estará integrado por los artículos 58 y 59, para quedar como sigue:

"ARTICULO 2o.—Las dependencias y entidades en la realización de obras públicas y en la contratación de servicios relacionados con las mismas, se sujetarán a lo establecido en la Ley, este Reglamento y las demás disposiciones administrativas que sobre la materia expida la Secretaría.

Los órganos de gobierno de las entidades emitirán, de conformidad con su legislación específica, las políticas, bases y lineamientos a que se refiere el artículo 1o. de la Ley, las cuales contendrán:

I. Los procedimientos que permitan la adecuada planeación, programación y presupuestación de cada obra pública, estableciéndose los criterios que habrán de adoptarse para la realización de las acciones, actos y contratos que lleven a cabo, a fin de racionalizar los recursos disponibles;

II. Las directrices que habrán de establecer y observar los directores generales o sus equivalentes, a fin de que los criterios a que se refiere el artículo 6o. bis de la Ley, se adopten e instrumenten en la administración de la entidad bajo las modalidades que al efecto determinen;

III. La forma, términos, porcentajes, vigencia y cancelación a los que deberán sujetarse las garantías que deban constituir las personas físicas o morales que contraten la ejecución de obra pública o presten servicios relacionados con la misma en lo referente a la seriedad de las proposiciones, para la correcta inversión de los anticipos que en su caso reciban y para el cumplimiento de los contratos;

IV. Las circunstancias en que se podrá diferir el fallo de adjudicación del contrato respectivo y los procedimientos y condiciones al efecto;

V. Los procedimientos que se observarán para la aplicación de penas convencionales a los contratistas en los contratos de obras y de servicios;

VI. Los procedimientos que se aplicarán para fundamentar y elaborar el dictamen respectivo en los casos de adjudicación de contratos, que de conformidad con la Ley puedan estar exceptuados de licitación pública, y

VII. Las directrices conforme a las cuales llevarán a cabo el control de cada una de sus obras en los términos del artículo 61 de la Ley."

"ARTICULO 3o.—Las disposiciones administrativas que con fundamento en la Ley expida la Secretaría, las hará del conocimiento de las dependencias y, cuando corresponda, de los órganos de gobierno de las entidades para su aplicación.

Cuando dichas disposiciones se refieran a las condiciones que deberán observar en la contratación y ejecución de las obras y servicios relacionados con éstas, se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

Para efectos de lo dispuesto en el último párrafo del artículo 6o. de la Ley, la Secretaría expedirá disposiciones administrativas para los contratos de obras y servicios relacionados con las mismas, así como para los acuerdos para la ejecución de obras y servicios por administración directa, en los siguientes aspectos:

I. Normas y reglas administrativas para que las dependencias y entidades, lleven a cabo la planeación, programación y presupuestación de obras públicas que realicen, así como de las acciones para efectuar los procesos de adjudicación, contratación y finiquito de las mismas;

II. Criterios para efectuar los procesos referentes a licitación, evaluación de proposiciones, ejecución, recepción y finiquito de las obras públicas;

III. Procedimientos para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios de los conceptos de obra;

IV. Procedimientos para efectuar los ajustes de los costos de los insumos que intervienen en los precios unitarios;

V. Procedimientos para efectuar las modificaciones a los contratos, en monto o plazo para absorber las imprecisiones de la programación y presupuestación de las obras que se presenten durante su ejecución, y

VI. Procedimientos para la suspensión de las obras o rescisión de los contratos."

"ARTICULO 6o.—Las dependencias y entidades en la planeación de las obras públicas, realizarán los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica, económica y social de la realización de la obra."

"ARTICULO 7o.—En la planeación de las obras o servicios relacionados con las mismas por administración directa, las dependencias y entidades deberán considerar la disponibilidad real del personal adscrito a las áreas de proyecto y construcción de que dispongan, así como los recursos de maquinaria y equipo de construcción de su propiedad.

Esta disposición deberá establecerse en los convenios que se celebren con las entidades federativas conforme al artículo 7o. de la Ley."

"ARTICULO 8o.—La dependencia encargada de la planeación de un conjunto de obras en cuyo estudio, proyecto o construcción intervengan dos o más dependencias o entidades será responsable de proponer y promover ante éstas, la adecuada coordinación de las diversas intervenciones de las propias ejecutoras."

"ARTICULO 9o.—Las dependencias al determinar el programa de realización de cada obra, deberán prever los periodos o plazos necesarios para la elaboración de los estudios y proyectos específicos, así como los requeridos para llevar a cabo las acciones de convocar, licitar, contratar y ejecutar los trabajos conforme a lo dispuesto en la Ley y este Reglamento."

"ARTICULO 12.—Para que las dependencias o entidades puedan realizar obras y servicios relacionados con las mismas en los términos del artículo 29 de la Ley, es indispensable que los servidores públicos responsables de la adjudicación, contratación y ejecución, verifiquen que se cuenta con la disponibilidad presupuestal correspondiente.

En dichas obras se deberán prever los impactos económicos, sociales y ecológicos que se originen con su ejecución, y de realizarse cerca de o en un centro de población, deberán ser acordes con los programas de desarrollo urbano que determine la ley de la materia, contando para ello con las autorizaciones correspondientes."

- "ARTICULO 16.**—.....
 I a IV.....
 V. Relación de maquinaria y equipo propio o de otras empresas filiales;
 VI y VII.....
 VIII. Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes y, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables, en la Cámara que le corresponda;
 IX a XI....."

"ARTICULO 23.—Las personas físicas o morales que participen en la contratación de obras públicas, lo harán siempre y cuando posean plena capacidad para celebrar los contratos respectivos, de conformidad con las disposiciones legales que regulan su objeto social o constitución; se encuentren inscritas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, pudiendo en los casos del artículo 5o. de este ordenamiento estar inscritos solamente en el de Proveedores del Gobierno Federal; hayan cubierto la cuota anual que al efecto establezca la Ley Federal de Derechos y satisfagan los demás requisitos que disponen la Ley y este Reglamento.

....."
"ARTICULO 24.—Para asegurar la seriedad de las proposiciones en los concursos que celebren las dependencias, el proponente deberá entregar:

- I. Cheque cruzado expedido por él mismo con cargo a cualquier institución de crédito, o
- II. Fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada.

La garantía por la que el proponente opte, será a favor de la Tesorería que le corresponda en los términos del artículo 35 de la Ley. La convocante conser-

vará en custodia la garantía hasta la fecha en que se dé a conocer el fallo, en que serán devueltas a los concursantes, excepto aquella que corresponda a quien se le haya adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.

El monto de la garantía será del cinco por ciento del importe de la proposición."

"ARTICULO 25.—Los contratistas garantizarán a las dependencias el o los importes que por concepto de anticipos les otorguen de conformidad con lo pactado en el contrato respectivo, y se ajustarán a lo siguiente:

- I. La garantía será por la totalidad del monto concedido y se constituirá mediante fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada a favor de la Tesorería que corresponda, conforme a lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley, que será presentada previamente a la entrega del anticipo, dentro de los quince días hábiles, contados a partir de que el contratista reciba copia del contrato o del acta de fallo de adjudicación y para los ejercicios subsecuentes de la fecha de notificación señalada en la siguiente fracción;

II. Para el trámite de la garantía de la primera exhibición, la convocante proporcionará al contratista copia del contrato suscrito por éste o copia del acta de fallo de adjudicación; para los ejercicios subsecuentes, se notificará por escrito, el monto del anticipo concedido para la compra y producción de materiales, equipos de instalación permanente y demás insumos, conforme a la inversión autorizada, y

III. La garantía subsistirá hasta la total amortización del anticipo correspondiente, en cuyo caso, la contratante, dando conocimiento a la Tesorería que le corresponda en los términos de Ley, lo notificará por escrito a la institución afianzadora para su cancelación."

"ARTICULO 26.—La garantía que se otorgue a la dependencia para el cumplimiento del contrato se ajustará a lo siguiente:

- I. Se constituirá fianza por el diez por ciento del importe de la obra contratada, mediante póliza de institución autorizada expedida a favor de la Tesorería que corresponda, conforme a lo previsto en el artículo 35 de la Ley; cuando ésta se realice en más de un ejercicio presupuestal, la fianza se substituirá por otra equivalente al diez por ciento del importe de los trabajos aun no ejecutados, incluyendo en dicho importe los montos relativos a los ajustes de costos y convenios, si los hubiere;

II. La fianza deberá ser presentada dentro de los quince días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere recibido copia del fallo de adjudicación o del contrato suscrito

por éste; para ejercicios subsecuentes, el mismo plazo contará a partir de la fecha en que la inversión autorizada se notifique por escrito al contratista. Si transcurrido el plazo respectivo no se hubiera otorgado la fianza, la dependencia podrá determinar la rescisión administrativa del contrato;

III. Para los efectos del artículo 48 de la Ley, el contratista garantizará los trabajos dentro de los quince días hábiles siguientes a la recepción formal de los mismos, substituyendo la fianza vigente por otra equivalente al diez por ciento del monto total ejercido para responder de los defectos que resulten de la realización de los mismos, de vicios ocultos o de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido en su ejecución. La vigencia de esta garantía será de un año contado a partir de la fecha de terminación de los trabajos; la que se hará constar en el acta de recepción formal de los mismos, al término del cual, de no haber inconformidad de la dependencia, la institución afianzadora procederá a su cancelación automáticamente. En caso de presentarse vicios ocultos, la dependencia deberá comunicarlo de inmediato y por escrito a la contratista y a la afianzadora, y

IV. Cuando las obras o los servicios relacionados con las mismas, en los términos previstos en el contrato relativo, consten de partes que puedan considerarse terminadas y cada una de ellas completa o utilizable a juicio de la dependencia y se haya pactado su recepción en el propio contrato, la fianza se sujetará en lo conducente, a lo dispuesto en la fracción anterior y deberá otorgarse para cada una de las partes de los trabajos recibidos."

"ARTICULO 27.—El otorgamiento de los anticipos se deberá pactar en los contratos de obra y en los de servicios relacionados con las mismas, conforme a las siguientes bases:

I. Los importes de los anticipos concedidos, deberán ser puestos a disposición del contratista con antelación a la fecha que para inicio de los trabajos se señale en la convocatoria y en las bases de la licitación, misma que se estipulará en el contrato respectivo; el atraso en la entrega del anticipo, será motivo para diferir sin modificar, en igual plazo, el programa de ejecución pactado y formalizar mediante convenio la nueva fecha de iniciación de los trabajos. Cuando el contratista no entregue la garantía de los anticipos dentro del plazo señalado en la fracción I del artículo 25 de este Reglamento, no procederá el diferimiento y por lo tanto deberá iniciar la obra en la fecha establecida.

Los contratistas, en su proposición, deberán considerar para el análisis de financiamiento de los trabajos, el importe de los anticipos;

II. Para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y, en su caso, para los

gastos de traslado de la maquinaria y equipo de construcción e inicie los trabajos, la contratante deberá otorgar hasta un diez por ciento de la asignación presupuestal aprobada en el primer ejercicio para el contrato.

Quando los trabajos se inicien en el último trimestre del primer ejercicio y el anticipo resulte insuficiente, la dependencia o entidad podrá por única vez y bajo su responsabilidad, complementar en el segundo ejercicio los gastos para el inicio de los trabajos, hasta por el diez por ciento del importe de la asignación aprobada para dicho ejercicio, en este caso el concursante deberá anexar a su proposición el importe desglosado por los conceptos a que se refiere esta fracción;

III. Para la compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos se deberá otorgar, además del anticipo para inicio de los trabajos, hasta un veinte por ciento de la asignación aprobada al contrato en el ejercicio de que se trate; cuando las condiciones de la obra lo requieran, el porcentaje podrá ser mayor, en cuyo caso será necesaria la autorización escrita del titular de la dependencia o entidad o de la persona en quien éste haya delegado por escrito tal facultad.

Los pagos podrán efectuarse en una o varias exhibiciones, de acuerdo con lo pactado en el contrato;

IV. En las convocatorias para la adjudicación de los contratos de obras públicas y en la invitación para presentar proposición para los servicios relacionados con las mismas, se deberán indicar los porcentajes que se otorgarán por concepto de anticipos;

V. No se otorgarán anticipos para el o los convenios que se celebren en los términos del artículo 41 de la Ley, ni para los importes resultantes de los ajustes de costos del contrato o convenios, que se generen durante el ejercicio presupuestal de que se trate;

VI. La amortización deberá efectuarse proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen, debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la estimación final.

El porcentaje inicial de amortización será el resultado de dividir la o las cantidades recibidas por concepto de anticipos entre el importe de la obra; para la amortización de exhibiciones subsecuentes, deberá adicionarse al porcentaje anterior el que resulte de dividir el monto de la o las cantidades recibidas entre el importe de la obra aun no ejecutada, en la fecha en que las mismas sean entregadas al contratista;

VII. En el supuesto señalado en la fracción III y para los efectos de la aplicación del artículo 46 de la Ley, el importe del o los ajustes resultantes deberá

afectarse en un porcentaje igual o al de los anticipos concedidos, y

VIII. Para la amortización de los anticipos en los casos de rescisión de contrato, el saldo por amortizar se reintegrará a la dependencia o entidad en un plazo no mayor de quince días hábiles contados a partir de la fecha en que le sea comunicada la rescisión al contratista, para lo cual se le reconocerán los materiales que tenga en obra o en proceso de adquisición debidamente comprobado mediante la exhibición correspondiente, conforme a los datos básicos de precios del concurso, considerando los ajustes de costos autorizados a la fecha de rescisión, siempre y cuando sean de la calidad requerida, puedan utilizarse en la obra y el contratista se comprometa por escrito a entregarlos en el sitio de los trabajos.

En los contratos respectivos se deberá pactar que en caso de que el contratista no reintegre el saldo por amortizar, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los gastos financieros se calcularán sobre el saldo no amortizado y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo hasta la fecha en que se ponga la cantidad a disposición de la contratante."

"ARTICULO 29.—Para los efectos del tercer párrafo del artículo 57 de la Ley, los plazos para la inscripción, preparación de proposiciones y acto de apertura de ofertas, serán fijados por la convocante de acuerdo al monto, características, especialidad, condiciones y complejidad de los trabajos.

Se deberá convocar por escrito a cuando menos tres personas y comprobar que éstas cuentan con la especialidad requerida para el concurso, de conformidad con el Padrón de Contratistas de Obras Públicas. Los interesados que acepten participar quedarán obligados a presentar propuesta, la cual deberá ser admitida por la convocante y deberán ser apercibidos de que el incumplimiento de esta obligación será motivo para que la dependencia o entidad solicite a la Secretaría la aplicación del artículo 24 de la Ley.

Para llevar a cabo la adjudicación se deberá contar con un mínimo de tres propuestas, en caso de no contar con éstas, se declarará desierto el concurso y se convocará nuevamente.

La adjudicación del contrato, invariablemente deberá ser a favor de la persona cuya proposición solvente resulte la económicamente más baja en los términos del artículo 34 del presente ordenamiento."

"ARTICULO 31.—

I. a III.

IV. Datos básicos de costos de materiales puestos en el sitio de los trabajos, de la mano de obra y del uso de la maquinaria de construcción;

V. Análisis de precios unitarios de los conceptos

solicitados, estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos y cargo por utilidad. El procedimiento de análisis de los precios unitarios, podrá ser por asignación de recursos calendarizados o por el rendimiento por hora o turno.

Los costos directos incluirán los cargos por concepto de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria y equipo de construcción.

Los costos indirectos estarán representados como un porcentaje del costo directo, dichos costos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, de la obra y seguros y fianzas.

El costo de financiamiento de los trabajos, estará representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos; para la determinación de este costo deberán considerarse los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipos y estimaciones que recibirá y la tasa de interés que aplicará, debiendo adjuntarse el análisis correspondiente.

El cargo por utilidad, será fijado por el contratista mediante un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento;

VI. Programas de ejecución de los trabajos, utilización de la maquinaria y equipo de construcción, adquisición de materiales y equipos de instalación permanente, así como utilización del personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos, en la forma y términos solicitados, y

VII. Relación de maquinaria y equipo de construcción indicando si es de su propiedad, y su ubicación física.

"ARTICULO 32.—La dependencia o entidad invitará al acto de apertura de proposiciones a la Cámara que corresponda y a las dependencias que conforme a sus atribuciones deban asistir, así como a otros servidores públicos o representantes del sector privado que considere conveniente, con una anticipación no menor de cinco días hábiles a la fecha del acto."

"ARTICULO 34.—La dependencia o entidad convocante para determinar la solvencia de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen a que se refiere el artículo 36 de la Ley, deberá considerar:

A.—En los aspectos preparatorios para el análisis comparativo de las proposiciones:

I. Constatar que las proposiciones recibidas en el acto de apertura, incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las bases de la licitación; la falta de alguno de ellos o que algún rubro en lo individual esté incompleto, será motivo para desechar la propuesta;

II. Comprobar que el contratista cuente, en su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, con la especialidad para la obra específica de que se trate; que esté al corriente en el pago de los derechos correspondientes y que cumpla con los demás aspectos de carácter legal que se hayan establecido en las bases de la licitación;

III. Verificar, en el aspecto técnico, que el programa de ejecución sea factible de realizar con los recursos considerados por el contratista en el plazo solicitado y, que las características, especificaciones y calidad de los materiales que deban suministrar, considerados en el listado correspondiente, sean de las requeridas por la dependencia o entidad, y,

IV. Revisar, en el aspecto económico, que se hayan considerado para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, los salarios y precios vigentes de los materiales y demás insumos en la zona o región de que se trate; que el cargo por maquinaria y equipo de construcción, se haya determinado con base en el precio y rendimiento de éstos considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente; que el monto del costo indirecto incluya los cargos por instalaciones, servicios, sueldos y prestaciones del personal técnico y administrativo y demás cargos de naturaleza análoga y; que en el costo por financiamiento se haya considerado la repercusión de los anticipos.

Las proposiciones que satisfagan todos los aspectos señalados en las fracciones anteriores, se calificarán como solventes y, por tanto, sólo éstas serán consideradas para el análisis comparativo, debiéndose desechar las restantes.

B.—En los aspectos preparatorios para la emisión del fallo:

I.—Elaborar un dictamen, con base en el resultado del análisis comparativo, que servirá como fundamento para que el titular o el servidor público en quien haya delegado esta facultad, emita el fallo correspondiente, y

II. Señalar en el dictamen mencionado, los criterios utilizados para la evaluación de las proposiciones; los lugares correspondientes a los participantes cuyas propuestas sean solventes, indicando el monto de cada una de ellas y las proposiciones desechadas con las causas que originaron su exclusión.

El contrato respectivo deberá asignarse a la persona que de entre los proponentes haya presentado la postura solvente más baja. En caso de que todas las proposiciones fueran desechadas, se declarará desierto el concurso."

"ARTICULO 36.—.....

II. El programa de ejecución de los trabajos, detallado por conceptos, consignando por periodos las cantidades por ejecutar e importes correspondien-

tes; una vez considerado, según el caso, el programa de suministros que la dependencia o entidad haya entregado a la contratista referente a materiales, maquinaria, equipos, aparatos, instrumentos y accesorios de instalación permanente.

Los programas anteriormente señalados, deberán convenirse con la dependencia o entidad y se entregarán a la firma del contrato o dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la fecha del fallo de adjudicación."

"ARTICULO 37.— Cuando por circunstancias imprevistas la dependencia se encuentre imposibilitada para dictar el fallo en la fecha prevista en el acto de presentación de proposiciones, podrá diferir por una sola vez su celebración, debiendo comunicar previamente por escrito a los interesados e invitados la nueva fecha que hubiere fijado, la que en todo caso quedará comprendida dentro de los veinte días hábiles siguientes contados a partir de la fecha fijada en primer término."

"ARTICULO 40.— Sin perjuicio de las modalidades que se convengan en función de las particularidades de cada contrato, cuyos modelos dará a conocer la Secretaría, formará parte de las estipulaciones del propio contrato lo referente a:

I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato y la partida presupuestal que se afectará, así como la fecha de iniciación y terminación de los trabajos;

II. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales;

III. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos, el cumplimiento del contrato y, en su caso, convenios;

IV. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos;

V. Montos de las penas convencionales que se aplicarán por día de atraso imputable al contratista, en la entrega de partes o elementos estructurales o de instalaciones, definidas e identificables de la obra para el uso de terceros o para iniciar los trabajos en que intervengan otros contratistas en la misma área de trabajo, o por incumplimiento en la fecha pactada en el contrato para la terminación de la obra.

Los días de atraso se determinarán a partir de las fechas de terminación fijadas en el programa de ejecución a que se refiere el artículo 36 fracción II de este Reglamento, con los ajustes acordados por las partes.

Las penas señaladas son independientes de las que se convengan para asegurar el interés genérico respecto de las obligaciones específicas de cada contrato y será sin perjuicio de la facultad que tienen los

dependencias y entidades para exigir el cumplimiento del contrato o rescindirlo, y

VI. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser propuesto desde las bases del concurso por la dependencia o entidad, de entre alguno de los señalados en el artículo 50 de este Reglamento, el cual deberá permanecer vigente durante el ejercicio del contrato."

"ARTICULO 42.-----"

II. Precio alzado, el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido conforme al proyecto, especificaciones y normas de calidad requeridas y cuando sea el caso, probada y operando sus instalaciones.

Los contratos que se celebren bajo esta modalidad, no serán susceptibles de modificarse en monto o plazo ni estarán sujetos a ajustes de costos."

"ARTICULO 44.—En el caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, la dependencia o entidad, a solicitud del contratista, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los cargos financieros se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se pongan las cantidades a disposición del contratista.

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido el contratista, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del organismo ejecutor. Lo previsto en este párrafo se deberá pactar en los contratos respectivos."

"ARTICULO 47.-----"

I. a V

VI. Rendir informes periódicos y final del cumplimiento del contratista en los aspectos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos."

"ARTICULO 49.—La dependencia o entidad, si esta última es de aquéllas que se encuentren bajo el supuesto señalado en el penúltimo párrafo del artículo 47 de la Ley, dentro de los plazos establecidos en el mismo artículo, constatará la terminación de los trabajos realizados por contrato o por administración directa y deberá levantar acta de recepción en

la que conste este hecho, que contendrá como mínimo:

I. a VI

Con una anticipación no menor de diez días hábiles, a la fecha en que se levanta el acta de recepción lo comunicarán a la Contraloría, a fin de que si lo estima conveniente, nombre representantes que asistan al acto.

"ARTICULO 50.-----"

I y II

En los procedimientos anteriores, la revisión será promovida por la dependencia o entidad o a solicitud escrita del contratista, la que se deberá acompañar de la documentación comprobatoria necesaria dentro de un plazo que no excederá de veinte días hábiles siguientes a la fecha de publicación de los relativos de precios aplicables al ajuste de costos que solicite; la dependencia o entidad dentro de los veinte días hábiles siguientes, con base en la documentación aportada por el contratista, resolverá sobre la procedencia de la petición, y

III.

"ARTICULO 51.-----"

I. Los ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos, respecto de la obra faltante de ejecutar conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa que se hubiese convenido.

Cuando el atraso sea por causa imputable al contratista, procederá el ajuste de costos exclusivamente para la obra pendiente de ejecutar conforme al programa que se encuentre en vigor;

II.

III. Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato, el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés propuesta a que se refiere la fracción V del artículo 31 de este Reglamento;

IV. y V....."

"ARTICULO 52.—Para los efectos de los artículos 42 y 43 de la Ley, las dependencias y entidades podrán suspender o rescindir los contratos de obras o de servicios ajustándose a lo siguiente:

I. Cuando se determine la suspensión de la obra o rescisión del contrato, por causa no imputable al contratista, la dependencia o entidad pagará, a soli-

cidad del contratista, los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables. El contratista dentro de los veinte días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha de la notificación escrita de la contratante sobre la suspensión o rescisión, deberá presentar estudio que justifique su solicitud; dentro de igual plazo la dependencia o entidad deberá resolver sobre la procedencia de la petición, para lo cual se deberá celebrar convenio entre las partes, y

II. En caso de rescisión del contrato por causas imputables al contratista, la dependencia o entidad procederá a hacer efectivas las garantías y se abstendrá de cubrir los importes resultantes de trabajos ejecutados aun no liquidados, hasta que se otorgue el finiquito correspondiente, lo que deberá efectuarse dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la rescisión. En dicho finiquito deberá preverse el sobrecosto de los trabajos aun no ejecutados, así como lo relativo a la recuperación de los materiales y equipos que, en su caso, le hayan sido entregados.

La anterior es sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran existir.

La dependencia o entidad procederá a la rescisión del contrato cuando el contratista no inicie los trabajos en la fecha pactada, suspenda injustificadamente los trabajos o incumpla con el programa de ejecución por falta de materiales, trabajadores o equipo de construcción y no repare o reponga alguna parte de la obra rechazada que no cumpla con las especificaciones de construcción o normas de calidad, así como cualquier otra causa que implique contravención a los términos del contrato.

No implicará retraso en el programa de ejecución de la obra y por tanto no se considerará como incumplimiento del contrato y causa de su rescisión, cuando el atraso tenga lugar por la falta de pago de estimaciones y del ajuste de costos dentro de los plazos establecidos en el artículo 43 de este Reglamento, de información referente a planos, especificaciones o normas de calidad, de entrega física de las áreas de trabajo y de entrega oportuna de materiales y equipos que deba suministrar la contratante, así como cuando la dependencia o entidad hubiere ordenado por escrito la suspensión de los trabajos.

Las propias dependencias y las entidades cuyos presupuestos se encuentren incluidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación o del Departamento del Distrito Federal o reciban transferencias con cargo a dichos presupuestos, darán cuenta a la Secretaría y a la Contraloría dentro de los diez días hábiles siguientes a la suspensión o rescisión sobre las causas que la motivaron.

En los contratos se deberá estipular que las partes convienen que cuando la dependencia o entidad determine justificadamente la rescisión administrativa

del contrato, la decisión correspondiente se comunicará por escrito al contratista, exponiendo las razones que al efecto se tuvieran para que éste, dentro del término de veinte días hábiles contados a partir de la fecha en que reciba la notificación de rescisión, manifieste lo que a su derecho convenga, en cuyo caso la dependencia o entidad resolverá lo procedente, dentro del plazo de veinte días hábiles siguientes a la fecha en que hubiere recibido el escrito de contestación del contratista.

Lo previsto en este artículo es sin perjuicio de que los contratistas se inconformen por escrito ante la autoridad correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes al del acto motivo de dicha inconformidad, para lo cual deberán acompañar a su inconformidad las pruebas documentales necesarias."

"ARTICULO 53.—En todos los casos de rescisión de contrato o de suspensión definitiva de los trabajos que se efectúen por administración directa, la dependencia o entidad deberá levantar acta circunstanciada, donde se haga constar el estado que éstos guardan; en dicha acta se asentarán las causas que motivaron la rescisión o suspensión definitiva. En caso de suspensiones temporales no se requerirá levantar acta circunstanciada.

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se imposibilite la continuación de los trabajos, el contratista podrá suspender la obra. En este supuesto, si opta por rescindir el contrato lo solicitará a la dependencia o entidad, la cual decidirá dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la solicitud; en caso de negativa, será necesario que el contratista obtenga de la autoridad judicial la declaratoria correspondiente."

"ARTICULO 54.—Las dependencias y entidades, por sí o a petición de la Secretaría o de la Contraloría, podrán suspender las obras contratadas o que se realicen por administración directa o rescindir los contratos cuando no se hayan atendido las observaciones que estas dependencias hubieren formulado con motivo del incumplimiento de las disposiciones de la Ley y demás aplicables."

CAPITULO V

De las Obras por Administración Directa

"ARTICULO 55.—Las dependencias y entidades podrán realizar obras por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistentes en maquinaria y equipo de construcción, personal técnico, trabajadores y materiales que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos y podrán según el caso:

I. Utilizar la mano de obra local complementaria que se requiera, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada;

II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario;

III. Utilizar los materiales de la región;

IV. Contratar instalados, montados, colocados o aplicados los equipos, instrumentos, elementos prefabricados terminados y materiales que se requieran, y

V. Utilizar los servicios de fletes y acarrees complementarios que se requieran.

En la ejecución de las obras por administración directa, bajo ninguna circunstancia podrán participar terceros como contratistas, sean cuales fueren las condiciones particulares, naturaleza jurídica o modalidades que éstos adopten, incluidos los sindicatos, asociaciones y sociedades civiles y demás organizaciones o instituciones similares; exceptuándose lo señalado en la fracción IV que antecede.

El acuerdo para la ejecución de las obras por administración directa deberá contener como mínimo, la mención de los datos relativos a la autorización de la inversión respectiva; el importe total de la obra y monto a disponer para el ejercicio correspondiente; la descripción general de la obra y las fechas de iniciación y terminación de los trabajos."

ARTICULO 55.— Los programas de ejecución, de utilización de recursos humanos y de utilización de maquinaria y equipo de construcción de cada una de las obras que se realicen por administración directa, deberán elaborarse conforme a lo siguiente:

I. El programa de ejecución se desagregará en etapas, conceptos y actividades, señalando fechas de iniciación y terminación de cada una de ellas; las cantidades de obra que se ejecutarán mensualmente, así como sus importes correspondientes y el importe total de la producción mensual;

II. El programa de utilización de recursos humanos, deberá consignar la especialidad, categoría, número requerido y percepciones totales por día, semana o mes. El programa incluirá al personal técnico, administrativo y obrero, encargado directamente de la ejecución de los trabajos, y

III. El programa de utilización de la maquinaria y equipo de construcción, deberá consignar las características del equipo, capacidad, número de unidades y total de horas efectivas de utilización, calendarizadas por semana o mes. La residencia de supervisión a que se refiere el artículo 47 de este Reglamento, será responsable directamente de la ejecución, supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y tendrá las mismas obligaciones a que se refiere el artículo mencionado.

Los órganos de control interno de las dependencias y entidades, verificarán que se dé estricto cumplimiento a la realización de las acciones señaladas para las obras por administración directa."

ARTICULO 57.— El presupuesto de cada una

de las obras que se realice por administración directa, será el que resulte de aplicar a las cantidades de trabajo del catálogo de conceptos, los costos unitarios analizados y calculados con base en las especificaciones de ejecución, normas de calidad de los materiales y procedimientos de construcción previstos. Dicho presupuesto se integrará además con los siguientes importes:

I. De los equipos, mecanismos y accesorios de instalación permanente, los cuales incluirán los fletes, maniobras, almacenaje y todos aquellos cargos que se requieran para transportarlos al sitio de los trabajos;

II. De las instalaciones de construcción necesarias para la ejecución de los trabajos y en su caso, de su desmantelamiento, así como los fletes y acarrees de la maquinaria y equipo de construcción y los seguros correspondientes;

III. De las construcciones e instalaciones provisionales destinadas a servicios administrativos, médicos, recreativos, sanitarios y de capacitación, campamento y comedores que se construyan en el sitio de la obra, así como del mobiliario y equipo necesario para éstas;

IV. De los sueldos, salarios, viáticos o cualquier otra remuneración que reciba el personal técnico, administrativo y de servicios encargados directamente en la ejecución de los trabajos, de conformidad con el programa de utilización de recursos humanos, y

V. De los equipos de transporte aéreo, marítimo o terrestre, con sus respectivos cargos por combustibles y lubricantes, así como de los materiales de consumo en oficinas, calendarizados por mes.

En el presupuesto a que se refiere este artículo no podrán incluirse cargos por imprevistos, erogaciones adicionales o de índole similar.

Se entenderá por costo unitario, el correspondiente a la suma de cargos por concepto de materiales, mano de obra y utilización de maquinaria y equipo de construcción, sea propio o rentado."

CAPITULO VI

De los Servicios Relacionados con la Obra Pública

ARTICULO 52.— Los contratos de servicios relacionados con la obra pública a que se refiere el artículo 26 de la Ley, sólo se podrán celebrar cuando en las unidades responsables no se disponga cuantitativa o cualitativamente de los elementos, instalaciones y personal para llevarlos a cabo.

Se consideran servicios relacionados con la obra pública todo el trabajo que tenga por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consulto-

rias especializadas, la supervisión de la ejecución de las obras y de los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones.

Quedan comprendidos como servicios relacionados con las obras públicas:

- I. La planeación, anteproyecto y diseño de ingeniería civil, industrial y electromecánica;
- II. La planeación, anteproyecto y diseños arquitectónicos y artísticos;
- III. Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, topografía, geología, geotécnica, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;
- IV. Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico-económica, evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;
- V. Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra e instalaciones, laboratorio de análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica de suelos y de resistencia de materiales y radiografías industriales, preparación de especificaciones de construcción, presupuesto base o la elaboración de cualquier otro documento para la licitación de la adjudicación del contrato de obra correspondiente;
- VI. Los trabajos de organización, informática y sistemas;
- VII. Los dictámenes, peritajes y avalúos, y;
- VIII. Todos aquéllos de naturaleza análoga.

Los contratistas que hayan realizado, o vayan a realizar por sí o a través de empresas que forman parte del mismo grupo los servicios señalados en la fracción V de este artículo, no podrán participar en el concurso correspondiente. Esta disposición deberá establecerse en la convocatoria o en la invitación que se extienda a las personas seleccionadas y se pondrá en el contrato respectivo.

Igual restricción es aplicable para los contratistas que presten servicios de los señalados en la fracción VII de este artículo, en los casos en que se requiera dirimir diferencias entre el contratista y la contratante.

Esta restricción no será aplicable cuando la licitación comprenda la ejecución de la obra incluido el proyecto.

ARTICULO 39. Los contratos de servicios relacionados con la obra pública, además de las estipulaciones que se mencionan en el artículo 40 de este Reglamento, deberán incluir como anexos integrantes del contrato, según la complejidad y características, lo siguiente:

- I. Los términos de referencia que deberán precisar entre otros, el objetivo del servicio, descripción y

alcance, las especificaciones generales y particulares, así como los servicios y suministros proporcionados por la contratante, producto esperado, forma de presentación y los servicios y suministros proporcionados por el contratista;

II. Programa de ejecución de los trabajos desagregados en fases o etapas, conceptos y actividades, señalando fechas de iniciación y terminación, así como las interrupciones programadas cuando sea el caso;

III. Programa de utilización de recursos humanos indispensables para el desarrollo del servicio, anotando especialidad, categoría y número requerido, así como las horas-hombre necesarias para su realización por semana o mes y los totales y sus respectivos importes;

IV. Programa de utilización del equipo científico y en general, del requerido para la ejecución del servicio, anotando características, número de unidades y total de horas efectivas de utilización, calendarizadas por semana o mes;

V. Presupuesto del servicio desagregado en conceptos de trabajo, unidades de medición y forma de pago, precios unitarios, importes parciales y total de la proposición, y

VI. La metodología que se aplicará y las fuentes de información a que recurrirán para determinar los índices o relativos que servirán de base para la revisión de los costos de los trabajos aún no ejecutados a que se refiere el artículo 46 de la Ley.

Las dependencias y entidades cuando adjudiquen directamente un contrato de servicios relacionados con la obra pública, deberán elaborar un dictamen en el que manifiesten las causas que motivaron la adjudicación a favor del seleccionado.

ARTICULO SEGUNDO. Se adicionan los artículos 13 con un segundo párrafo, 22 con un último párrafo y 43 con un último párrafo, para quedar como sigue:

ARTICULO 13.

La asignación presupuestal que resulte para cada contrato, servirá como base para aplicar, en su caso, el porcentaje pactado por concepto de anticipo.

ARTICULO 22.
I. a III.

Cuando desaparezcan las causas que originaron la negativa de inscripción, el interesado podrá iniciar nuevamente los trámites de solicitud de inscripción.

ARTICULO 43.
I. a III.

Los servidores públicos de las áreas técnicas administrativas que prevean, autoricen o efectúen los pagos en las dependencias y entidades, serán responsables en su ámbito de competencia del estricto

cumplimiento de este artículo, y deberán establecer y observar los procedimientos, forma y términos previstos para los trámites correspondientes."

ARTICULO TERCERO.—Se reforman los artículos 28 párrafo primero, fracciones I, II y IV, adicionándose los párrafos penúltimo y último y 30 fracción II y se adiciona con una fracción VIII, para quedar como sigue:

ARTICULO 28.—Para los efectos de las fracciones III y VII del artículo 31 de la Ley, las dependencias y entidades exigirán exclusivamente a los interesados que cumplan con los requisitos siguientes:

I. Capital contable mínimo requerido con base en los últimos estados financieros auditados o en su última declaración fiscal;

II. Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que contenga la o las especialidades para ejecutar la obra específica de que se trate o cuando sea el caso, la documentación a que se refieren los artículos 19 y 20 de este ordenamiento. La exigencia de especialidades genéricas, sólo procederá para la realización de trabajos que requieran de la aplicación de todas las claves en ellas contenidas;

III.

IV. De acuerdo con las disposiciones legales aplicables, registro actualizado en la Cámara que le correspondá;

V. a VII.

Tratándose de obras financiadas con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval, las bases, lineamientos y requisitos para la inscripción serán establecidos en cada caso por la Secretaría, atendiendo a las condiciones, circunstancias, montos y complejidad de los trabajos.

Habiéndose satisfecho los requisitos señalados y, según el caso, pagado a la dependencia o entidad el costo de la documentación e información necesaria para preparar su proposición, el interesado quedará inscrito y tendrá derecho a presentarla."

ARTICULO 29.—

II. Porcentajes, forma y términos del o los anticipos que se concedan y tratándose de entidades, datos sobre la garantía de seriedad en la proposición;

III a VII.

VIII. Los criterios detallados para la adjudicación que dispone la fracción VIII del artículo 31 de la Ley."

ARTICULO CUARTO.—Se derogan las fracciones VIII y IX del artículo 31.

TRANSITORIOS

PRIMERO.—El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.—Se abroga el Acuerdo que establece las normas que deberán observarse en la ejecución de obras públicas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1984; se abrogan las "Bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas, aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas"; se deroga la sección 3.7 denominada "De los trabajos menores de conservación y mantenimiento" de las "Reglas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas y de servicios relacionados con las mismas", publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fechas 26 de enero de 1970 y 1o. de junio de 1982, respectivamente, y todas aquellas disposiciones que se opongan al presente Decreto.

TERCERO.—Para efectos de lo dispuesto en el artículo tercero transitorio del Decreto que reforma la Ley de Obras Públicas publicado en el Diario Oficial de la Federación de 7 de enero de 1989, en un plazo que no excederá de sesenta días hábiles contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Decreto, los órganos de gobierno de las entidades paraestatales emitirán las políticas, bases y lineamientos que conforme a la Ley de Obras Públicas y a este Decreto les corresponde, tomando en consideración las características, necesidades, objetivos y metas de las propias entidades. Hasta en tanto se lleve a cabo lo anterior, seguirán siendo aplicables a las entidades las disposiciones reglamentarias y administrativas que correspondan a las dependencias.

Dado en la Residencia del Ejecutivo Federal a los tres días del mes de enero de mil novecientos noventa.— El Presidente de la República Mexicana, Carlos Salinas de Gortari.— Rúbrica.— El Secretario de Hacienda y Crédito Público, Pedro Aspe A... Rúbrica.— El Secretario de Programación y Presupuesto, Ernesto Zedillo Ponce de León.— Rúbrica.— La Secretaría de la Contraloría General de la Federación, M^a. Elena Vazquez Nava.— Rúbrica.— El Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Fernando Hiriart Balderrama.— Rúbrica.— El Secretario de Comercio y Fomento Industrial, Jaime Serra Puche.— Rúbrica.— El Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Jorge de la Vega Domínguez.— Rúbrica.

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

ACLARACION al Decreto por el que se reforma y adiciona el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, publicado el 9 de enero de 1990.

Artículo 27, Fracción VII, penúltimo renglón, dice:

...“afectarse en un porcentaje igual o al de los anticipos”...

Daba decir:

...“afectarse en un porcentaje igual al del o los anticipos”...

Artículo 59, Fracción V, tercer renglón, dice:

...“análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica”...

Daba decir:

...“análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica”...

Asimismo, en la parte relativa a los “Refrendos” se deberá de agregar a:

El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Andrés Casó Lombardo. - Rúbrica.

El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Patricia Chirinos Calero. - Rúbrica. - El Jefe del Departamento del Distrito

Federal, Manuel Camacho Solís. - Rúbrica.

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

ACUERDO por el que se abroga el Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

JAIME SERRA PUCHE, Secretario de Comercio y Fomento Industrial, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 4o. y 5o. del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y

CONSIDERANDO

Que la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial expidió el 3 de agosto de 1983 el Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas L.P., mismo que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 22 del mismo mes y año;

Que mediante el Acuerdo al que se hace referencia en el considerando anterior, se constituyó el Comité para la Aplicación del Fondo de Reposición de Recipientes Portátiles cuya función ha consistido en aprobar las erogaciones que se realicen con cargo al fondo antes mencionado;

Que a través del Acuerdo de fecha 2 de junio de 1989 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 del mismo mes y año se reformaron algunos artículos del Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P.;

Que a partir del 31 de octubre de 1989, la aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P., se viene realizando a través de un Fideicomiso constituido ante una sociedad nacional de crédito, trasladándose las funciones que venía desempeñando su Comité de Aplicación a Comité Técnico de Fideicomiso;

Que el 8 de diciembre de 1989, se celebró la última sesión del Comité de Aplicación de Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles, en la que formalmente se dieron por concluidas sus funciones;

Que al conducir las funciones del Comité de Aplicación del Fondo mencionado y no requerirse las bases de aplicación de éste, resulta innecesaria la existencia del Acuerdo señalado y sus reformas, he estimado conveniente expedir el siguiente

ACUERDO

ARTICULO UNICO.—Se abroga el Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P., de fecha 3 de agosto de 1983, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 22 del mismo mes y año y sus reformas, publicadas en el mismo órgano de difusión el día 6 de junio de 1989.

TRANSITORIOS

ARTICULO UNICO.—El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

México, Distrito Federal a 10 de enero de 1990.—El Secretario, Jaime Serra Puche.—Rúbrica.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

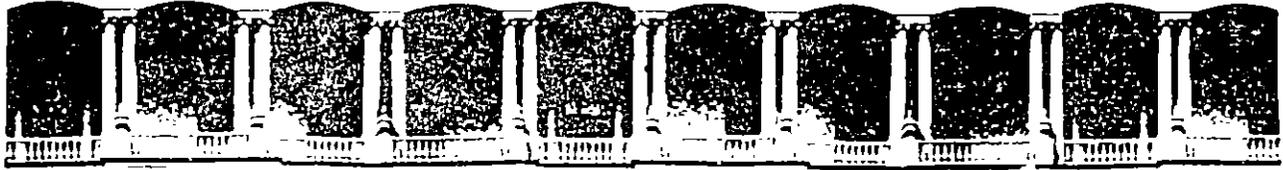
RESOLUCION a la solicitud de modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Coyoacán, Versión 1987, promovida por el ciudadano David Campuzano Campuzano.

Al margen un Escudo, que dice: Jefatura del Departamento del Distrito Federal.- México.

RESOLUCION DEL EXPEDIENTE SM3-63-88

VISTO: Para resolver en definitiva el expediente

SM3-63-88 relativo a la solicitud de modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Coyoacán, Versión mil novecientos ochenta y siete, aprobado por el C. Jefe del Departamento del Distrito Federal, el diecinueve de junio de mil novecientos ochenta y siete, publicado en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal, el dieciséis y treinta de julio del mismo año, respectivamente, e inscrito en



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

INGENIERIA DE OBRAS APLICADA A LAS AUDITORIAS DE OBRA

CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

Del 18 de noviembre al 9 de diciembre de 1995

**INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS APLICADOS
AL MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Expositor: Ing. Gilberto Hernández Gómez

Palacio de Minería

1995

2 COMPARATIVO DE DEFINICIONES

Como un ejercicio ciertamente de comparación y de verificación, se ha propuesto el confrontar las definiciones de México y Estados Unidos para que se clarifiquen aún más los conceptos y de esta manera, el Contratista nacional tenga más elementos de juicio para valorar su hora-máquina.

Sin lugar a duda, la Norma 5.2.3 de las Reglas Generales para la Contratación de Obras Públicas y los Servicios Relacionados con las mismas, es el documento con mayor aplicación normativa en México, así como la Guía para Contratistas de Costo del Equipo de la AGC (Associated General Contractors of America) en Estados Unidos, por lo que se presentarán estos dos trabajos, pudiéndose cotejar criterios, definiciones y fórmulas.

No se pretende adoptar el criterio norteamericano, sino más bien ampliar y enriquecer los conceptos que se aplican en México.

Se invita a todos los asociados a CNIC a analizar este trabajo a fin de que se mejore en futuras ediciones, constituyéndose paulatinamente, en una publicación cada vez más útil en México.

En adelante se presentarán en primer término los textos de la Regla 5, después los correspondientes de la AGC y en seguida comentarios de la CNIC.

Resultará interesante reflexionar sobre algunos conceptos que define la práctica estadounidense, lo que coadyuvará a no "olvidar" ciertos cargos o riesgos que deben integrarse en el análisis de costo directo o del indirecto en su caso, al margen del costo horario.

2.1 COSTO DIRECTO DE MAQUINARIA

El propósito de valorar los costo de maquinaria se deriva de la necesidad de presupuestar un proyecto. En el análisis de un concepto de obra se calculan los costos directos por mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1.1 México

En cada análisis de precio unitario o bien en aquéllos que se formulan por el método de asignación de recursos, se aplica la norma:

(5.4.3) CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA.

Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas consideradas como nuevas y que sean las adecuadas y necesarias para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas y especificaciones de construcción de "La Dependencia" o "Entidad" y conforme al programa establecido.

El cargo directo unitario por maquinaria "CM" se expresa como el cociente del costo horario directo de las máquinas, entre el rendimiento horario de dichas máquinas. Se obtendrá mediante la ecuación:

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

en el cual:

"HMD" representa al costo horario directo de la maquinaria. Este costo se integra con cargos fijos, los consumos y los salarios de operación calculados por hora de trabajo.

"RM" representa el rendimiento horario de la máquina nueva en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, en las correspondientes cantidades de medida.

2.1.2 EUA

En este caso, la publicación consultada de la AGC, no presenta definición o fórmula, ya que se concentra únicamente en el numerador de la expresión anterior, el costo horario.

2.1.3 Comentario CNIC

La práctica de usar costos y rendimientos de maquinaria nueva, es un criterio universalmente aceptado.

2.2 CARGO POR DEPRECIACION

2.2.1 México

(5.4.3.1.1) Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

en la que:

"Va" representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal, el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontando el precio de las llantas, en su caso.

"Vr" representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

"Ve" representa la vida económica de la máquina, expresada en horas efectivas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

2.2.2. EUA

a. GASTOS DE DEPRECIACION

Es la declinación del valor de un equipo, debido a la edad, estado de conservación y obsolescencia. Es el monto requerido para reponer el costo de adquisición, durante la vida económica de la máquina.

Como se define aquí, la depreciación no es usada en el sentido fiscal. La depreciación continúa durante toda la propiedad y debe ser acumulada tanto en el tiempo de uso efectivo de la máquina, como en sus tiempos de espera o paro.

El monto total depreciable se determina restando el descuento, si lo hay, el valor de rescate estimado y los costos de las llantas, del precio original de compra. El costo de flete original se incluye en el monto total depreciable.

$V_a = \text{PRECIO} * (1 - \text{DESC} + \text{FLETE})$.

(PRECIO=Precio de lista DESC=descuento, FLETE:entrega)

$$D = \frac{(V_a - V_r)}{V_e}$$

La vida económica en horas, es el período durante el cual los costos de depreciación son recuperados. Para el equipo nuevo, esos costos pueden ser distribuidos uniformemente sobre la vida económica entera.

Cuando el equipo comprado es usado, debe depreciarse sobre la vida económica remanente.

2.2.3. Comentario de CNIC

Para el caso de la Depreciación, puede constatarse que la Norma mexicana y la estadounidense son totalmente equivalentes.

Más aún, los manuales de especificaciones, aplicación y desempeño (performance) de Caterpillar, Komatsu y Fiat-Allis coinciden con este criterio.

En este trabajo se adoptarán el porcentaje de rescate y la vida económica de las estadísticas de la AGC.

El porcentaje de rescate quizás en apariencia sea alto para el medio nacional, ya que de él habría de descontarse el ISR (impuesto sobre la renta) y RUT (participación de utilidades a trabajadores) y las comisiones a vendedores, que en su caso hubiesen de presentarse.

Por lo que se refiere a la vida económica, ésta se refiere al período de operación - en horas efectivas, en las cuales la máquina es rentable y productiva, los valores de la AGC y los que recomiendan usar los fabricantes y contratistas internacionalmente, son sensiblemente parecidos.

Si bien muchas empresas usan sus equipos más allá de estas vidas económicas, es obvio que los costos de mantenimiento mayor y menor se incrementa paulatinamente y los rendimientos de deterioran día con día, por lo tanto el cociente de ambos se dispara en detrimento de la rentabilidad.

2.3 CARGO POR INVERSION

2.3.1 México

(5.4.3.1.2) CARGO POR INVERSION . Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria.

Está dado por:

$$I = \frac{(Va + Vr) i}{2Ha}$$

en el que :

"Va" representa el valor inicial de la máquina y

"Vr" el valor de rescate

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

"i" representa la tasa de interés anual expresada en decimales.

Las Dependencias y Entidades para sus estudios y análisis de precios unitarios considerarán a su juicio la tasa de interés "i".

Los contratistas en sus propuestas de concurso, propondrán la tasa de interés que más les convenga.

En los casos de ajuste por variación del costo de los insumos que intervengan en los precios unitarios, y cuando haya variaciones de las tasas de interés, el ajuste de éste se hará en base al relativo de los mismos, conforme a los que hubiere determinado el Banco de México en la fecha del concurso y el correspondiente a la fecha de la revisión.

2.3.2 EUA

b.7 COSTOS DE LOS SERVICIOS DE CAPITAL.

En la Guía de la AGC se refleja este costo. Es el cargo equivalente a los que se define en la Norma 15-205.50 del Departamento de la Armada y los Estándares 414 de Contabilidad de Costos. Se calcula multiplicando la tasa de costo del dinero que determina el Secretario de la Tesorería (ley 92-41), por el valor promedio del equipo y prorrateando este monto sobre las horas de uso anual.

$$I = \frac{[[(n-1) (1+r)] + 2] i}{2n} \frac{Va}{Ha}$$

en el que "n" es la vida económica en años y "r" es el factor de rescate o sea el cociente Vr/Va (valor de rescate/valor de adquisición).

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

2.3.3 Comentarios de CNIC

Si a la fórmula de la AGC, se dan valores comunes de vida económica como $n=6$ y $n=4$ años y de rescate de 20% $r= 0.2$, las expresiones quedarían así :

$$\text{México: } I = 0.60 \quad Va * i / Ha ;$$

$$\text{EUA: } I = 0.67 \quad Va * i / Ha ; (n=6)$$

$$I = 0.70 \quad Va * i / Ha ; (n=4)$$

que como puede observarse, la fórmula mexicana es más conservadora en general y en especial para máquinas de baja vida económica en términos de años.

El número de horas-año que se consignan estadísticamente en el manual de la AGC son en muchos casos aparentemente bajas, por lo que si se asumen las vidas económicas en horas como correctas, el número de años de vida económica es también aparentemente alto.

La apreciación anterior se debe a la práctica indebida de muchos contratistas de presentar análisis con la cifra (recetada) de 2000 horas/año, la cual es a todas luces optimista, para un promedio observado de varios años.

Ya que este tema es motivo de serias discusiones, se mencionarán estadísticas de una empresa contratista mexicana de gran tamaño, las cuales se consultaron en la referencia R.6 (ver Referencias) y que para 19 tractores sobre oruga tienen los siguientes valores:

	Año								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Horas Año	2660	2141	1525	1231	1403	1606	1440	869	1266

En donde puede corroborarse la aleatoriedad de ésta variable, ya que es función de la ciclicidad sexenal de la demanda, continuidad de los trabajos, necesidad de reparaciones mayores y mercado de maquinaria; por lo que se recomienda a los asociados de la Cámara tomar este parámetro con reserva.

Respecto a la tasa de interés "i" a emplear en esta fórmula, la cual es el otro factor de gran relevancia en este cargo, en esta publicación se adoptará el 16% porque:

- a. El consenso de contratistas y contratantes es la que aplica, con variantes de +/- 25%.
- b. Contempla una mezcla ponderada de tasas reales (tasa activa bancaria menos inflación), extranjeras: prima o libor (en crédito externo) y nacionales (créditos quirografarios).
- c. Consecuencias Impositivas.

En la legislación fiscal mexicana solo la depreciación que es una reserva contable en efectivo no necesita documento fiscal de respaldo, salvo la factura donde se establece el monto original a depreciar que lo justifique como cargo deducible de ingresos.

Cualquier otra reserva contable que sea el resultado de cálculos no es deducible de impuestos por lo que se acumulan al ingreso gravable.

Estas reservas son parte de los cargos fijos del costo de la hora - máquina, tal como costo de inversión si es con capital propio. Lo mismo sucede con el cargo por seguro si es autoaseguro y con la reserva para reparaciones mayores que forma parte del cargo por mantenimiento.

Por los cargos fiscales anteriores, estas reservas técnicas incluídas en los cargos fijos, se deben proteger contra el ISR y RUT, que a la fecha (1990) son 36% (35 % para 1991) y 10% respectivamente. Estas reservas realmente (depués de ISR y RUT) solo quedan en el 54% de su valor nominal.

Lo anterior puede ilustrarse con el siguiente ejemplo: si se desean reservas por 1 millón de pesos, el valor nominal habrá de ser 1'852 (1 M\$/0.54).

2.4 CARGO POR SEGUROS

2.4.1 México

(5.4.3.1.3) Es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción

durante su vida económica, por los accidentes que sufra. Este cargo forma parte del precio unitario, ya sea que la maquinaria se asegure por una compañía de seguros, o que la empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria. Este cargo está dado por:

$$S = \frac{(V_a + V_r)}{2} * \frac{s}{H_a}$$

en donde:

"Va" representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal, el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional descontando el precio de las llantas, en su caso.

"Vr" representa el valor de rescate de la máquina, es decir el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

"S" representa la prima anual promedio, fijada como porcentaje del valor de la máquina y expresada en decimales.

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

2.4.2 EUA

b1 + b2 IMPUESTOS, SEGUROS, LICENCIAS, VIGILANCIA, SUPERVISION E INSPECCION (ISSSI), incluye los costos almacenaje y seguridad (protección) durante los periodos de inactividad.

El aseguramiento normal, significa la cobertura contra accidentes, robo y vandalismo. No incluye riesgos especiales como el trabajar en zonas de desastre y revueltas civiles.

Se consideran impuestos locales y estatales usuales, así como impuestos a la tenencia o propiedad cuando se aplican estrictamente al equipo.

Comprende cuotas de licencia e Inspección que se aplican al uso del equipo.

La Supervisión se refiere a los costos de supervisión de mecánicos (salarios y prestaciones), del superintendente de maquinaria y el Maestro. Cualquier costo vehicular asociado con estos puestos, puede recuperarse como un ítem separado o posiblemente asignar como cargo indirecto de campo.

$$\text{ISSSI} = \frac{\text{Va} * \text{is}}{\text{Ha}}$$

en la cual "is" es el factor de impuestos y seguros.

b.8. los cargos no incluidos en las tasas de recuperación anteriores, pero que se deben recuperar por otro método de contabilidad son : el seguro de riesgos especiales, pérdida de equipo no asegurado, deducibles, en los seguros costos de administración general, de registro y control contable, inventario de refacciones, servicios del almacén principal, capacitación de mecánicos e impuestos a la propiedad ("al activo").

2.4.3 Comentarios de CNIC

Es claro que este rubro difiere en ambos criterios, ya que el doméstico se refiere solo al aseguramiento, mientras que el norteamericano es más amplio. Se enfatiza el hecho que la Regla 5 reubicó los conceptos de Supervisión, Maestro y Almacenaje en el renglón de costos indirectos (6 de junio 1983).

El cargo por seguro es relativamente de escasa significación al compararlo con la Depreciación, Inversión y Mantenimiento.

En caso de autoaseguro, las implicaciones fiscales mencionadas en 2.3.3 se aplican de igual forma en este cargo, debiéndose tomar en cuenta que son "ingresos" gravables.

2.5 CARGO POR MANTENIMIENTO

2.5.1 México

(5.4.3.1.4) CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR O MENOR. Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones durante su vida económica.

Cargo por mantenimiento mayor. Son las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquéllas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo. Este cargo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria, y otros materiales necesarios.

Cargo por Mantenimiento Menor. Son las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras así como los cambios de líquidos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por :

$$T = Q * D$$

en la que:

"Q" es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina y las características del trabajo, y se fija en base a la experiencia estadística.

"D" representa la depreciación de la máquina calculada de acuerdo con lo expuesto en la Norma 5.4.3.1.1.

2.5.2 EUA

c. GASTOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

c.1. Costos de mano de obra para reparación mayor (overhaul), de campo y mantenimiento preventivo, incluye salarios y prestaciones de los mecánicos. Estas reparaciones comprenden reconstrucciones planeadas periódicas y el reemplazo de componentes mayores, así como el ajuste o reposición de refacciones y partes menores.

$$\text{LABOR} = \text{SALAR} * \text{HRLABOR} / \text{Ha}$$

en la que SALAR es la tarifa actual por Hora-mecánico (con prestaciones = 23.30 dls/hr en EUA, México : 15000 \$ /hr = 5 dls/hr) y HRLABOR son las horas - mecánico que se emplean anualmente.

c.2 Costos de refacciones, son aquéllos requeridos para el trabajo de reparación mayor y menor.

$$\text{PARTS} = \text{PRECIO} * \text{FREFA}$$

FREFA = Factor horario de refacciones.

c.4 El costo de reparación de los tránsitos (undercarriage) para el equipo montado sobre orugas, se incluye en este rubro de costos. Las condiciones de la obra pueden efectar significativamente la vida de este elemento, por lo cual, se sugiere hacer ajustes en los cargos de mano de obra y refacciones, para condiciones de trabajo severas.

f. Gastos de Materiales y piezas de desgaste, son aquéllos ítems que se mantienen en existencia para la flotilla completa, más que para equipos individuales, tales como dientes para cucharones, cuchillas, mangueras y cables.

$$\text{MATS} = \text{PARTS} * \text{FENSER}$$

2.5.3 Comentarios de CNIC

Los criterios de cálculo son diferentes, ya que la Regla 5 maneja un factor Q de mantenimiento, mientras la práctica estadounidense utiliza las horas-mecánico que requiere cada máquina y adiciona dos subfactores uno de refacciones y otro de materiales.

El mantenimiento sin lugar a dudas es el renglón con mayor variabilidad, y se debe calcular en función de las fluctuaciones que sufre la demanda de trabajo para el equipo, en un año determinado, mas que a las exigencias propias de mantenimiento

anual del mismo, por lo cual es el aspecto en que conviene tener más elementos de juicio.

Las estadísticas nacionales son escasas, por lo cual es recomendable considerar las estadounidenses.

En este estudio se utilizaron las horas - mecánico que requiere al año cada equipo, que se consignan como estadísticas de la AGC, aplicando obviamente el salario real de personal nacional 100% (5 dólares/hr), ya que es raro contar con mecánicos extranjeros.

Dichas estadísticas fueron cotejadas con otras similares que manejan firmas constructoras a nivel mundial (R.6 pág. 4027).

Respecto a los porcentajes por refacciones y materiales que se emplean en EUA, se afectaron éstas por un factor de sobreprecio de 36%, ya que un estudio comparativo de CNIC, encontró que las refacciones en México son entre 28 y 45% más costosas que en EUA.

De nuevo invocando el punto 2.3.3, referente a las "implicaciones fiscales", este rubro al ser técnicamente una reserva, su diferencia entre el ingreso por este concepto y los gastos efectivamente realizados es no-deducible para ISR y PUT.

Lo anterior es más acentuado cuando la máquina está nueva, en virtud de que los gastos efectivos deducibles son menores.

2.6 CARGOS POR CONSUMO DE COMBUSTIBLES

2.6.1 México

(5.4.3.2.) CARGOS POR CONSUMOS. Son los que se derivan de las erogaciones que resultan por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y en su caso lubricantes y llantas.

(5.4.3.2.1) CARGO POR COMBUSTIBLES. Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumo de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores. El cargo por combustible "E" se obtendrá, mediante la ecuación:

$$E = c * Pc$$

en la cual:

c: representa la cantidad de combustible necesario por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente está en función de la potencia del motor, del factor de operación de la

máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que varía de acuerdo con el combustible que se utilice.

"Pc" representa el precio del combustible puesto en la máquina.

2.6.2 EUA

e.1. LOS COSTOS DE COMBUSTIBLE en la Guía AGC, están basados en los promedios del precio del energético y del consumo por caballo de fuerza - hora durante operaciones normales.

El consumo real está influenciado por numerosas variables incluyendo terreno, ciclos de carga, elevación, desempeños del motor y eficiencia del operador. Se deben hacer ajustes por condiciones severas.

$$E = \text{FWHP} * \text{FCOMB} * \text{Pc}$$

(FWHP = caballos de fuerza y FCOMB factor de combustible)

2.6.3 Comentario de CNIC

En la fórmula mexicana se requiere solo el consumo horario, el cual suele consultarse directamente en los manuales del fabricante.

La fórmula de la AGC es más compleja y tradicional, puesto que emplea el caballaje y un factor de consumo.

2.7 CARGO POR LUBRICANTES

2.7.1 México

(5.4.3.2.) CARGO POR LUBRICANTES. Son los motivados por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores.

Se obtendrá de la ecuación:

$$A1 = (c + al) P1$$

en la cual:

"al" representa la cantidad de aceites lubricantes necesaria por hora efectiva de

trabajo, de acuerdo con las condiciones medidas de operación; está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

"P1" representa el precio de los aceites lubricantes puestos en las máquinas.

"c" representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes.

2.7.2 EUA

e.2 LOS COSTOS DE LUBRICANTE

Cubren el consumo, filtrado, mantenimiento de lubricantes y enfriadores, así como los filtros de aire y aceite. Los ítems no incluidos son la mano de obra y vehículos de suministro y carga (combustible y lubricantes), así como el almacenaje de estos líquidos.

LUBE (equipo con combustible) = $E * FLUB$

LUBE (equipo sin combustible) = $CANTLUB * P1$

en la cual "E" es el cargo por combustible, FLUB el factor de combustible y CANTLUB es el consumo horario de lubricante y P1 el precio del aceite.

2.7.3 Comentarios de CNIC

La fórmula mexicana resulta más complicada, ya que el dato "c" de consumos entre cambios es difícil de conseguir incluso en los manuales de fabricantes.

Sería más conveniente tener una fórmula similar a la segunda que aplica la AGC, ya que el dato de "CANTLUB" (consumo horario de aceite) es fácil de obtener en manuales.

2.8 CARGO POR LLANTAS

2.8.1 México

5.4.3.2.4. Es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas. Cuando se considere este cargo, al calcular la depreciación de la maquinaria deberá deducirse del valor inicial de la misma, el valor de las llantas.

El cargo por llantas "N" se obtendrá de la ecuación:

$$N = \frac{Vn}{Hv}$$

en la cual:

"Vn" representa el precio de adquisición de las llantas, considerando el precio en el mercado nacional de llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

"Hv" representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando entre otros, los factores siguientes: velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvaturas, superficie de rodamiento, posición en la maquinaria; cargas que soporte, y clima en que operen.

2.8.2 EUA

c.3 LOS COSTOS DE REEMPLAZO Y REVITALIZACION (re - encapado) DE LAS LLANTAS, son acumulados durante la vida promedio. Este también cubre las reparaciones de llantas y los costos asociados como parches, secciones, montar y desmontar, limpiar, llenar de aire y la inspección. Las condiciones severas pueden afectar la vida de las llantas dramáticamente, así que para tal caso deben hacerse ajustes.

$$N = \frac{Vn}{Hv}$$

o también se usa

$$N = \frac{\text{PRECIO} * \text{FLLANTAS}}{Hv}$$

en donde FLLANTAS es un factor, de valor de las llantas (en relación al precio de lista del equipo correspondiente).

2.8.3 Comentarios de CNIC

Este es otro de los puntos de coincidencia entre ambos criterios.

2.9 CARGO POR TRANSPORTE EXTRAORDINARIO

2.9.1 México

(5.4.3.4.) Corresponde a las erogaciones necesarias para traslado extraordinarios de maquinaria ordenados por "La Dependencia" o "Entidad". Este cargo se analizará como un concepto de trabajo específico.

2.9.2 EUA

d. Movilización y Desmovilización.
Los costos de movilización y desmovilización de un sitio de trabajo a otro y a la base, no se incluye en la Guía AGC. Estos costos consisten en permisos de carreteras, cuotas, fletes, carga y descarga y costos de ensamblar y desensamblar. Se sugiere recuperar estos costos altamente variables como cargos "directos"

2.9.3 Comentarios de CNIC

Aunque ambos conceptos no son comparables del todo, ya que el de México se refiere a movilizaciones y desmovilizaciones "extraordinarias", se convino incluirlo en la misma sección para que los Asociados a CNIC tomen nota de ambos.

2.10 CARGOS POR SALARIO PARA LA OPERACION

2.10.1 México

Es el que resulta por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de trabajo de la misma.

Este cargo se obtendrá mediante la ecuación:

$$Co = \frac{So}{H}$$

en la cual:

"So" representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina, entendiéndose por salarios la definición dada en la regla 5.4.1.

"H" representa las horas efectivas de trabajo de la máquina dentro del turno.

2.10.2 EUA

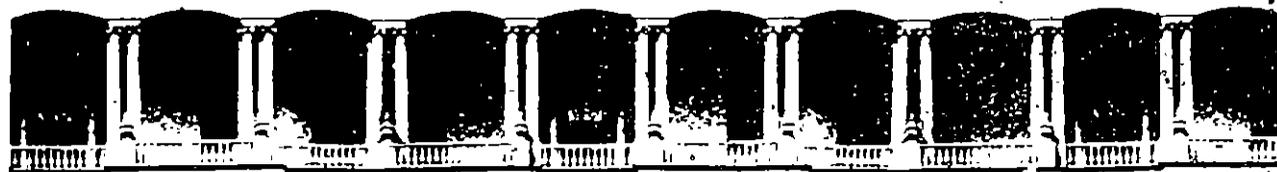
f.3. OPERADORES

Los salarios y prestaciones de los operadores del equipo no se incluyen en la Guía. Deben tratarse como cargos de mano de obra directa.

2.10.3 Comentarios de CNIC

Es importante señalar que la práctica estadounidense maneje los salarios reales de los operadores como un costo directo más en cada análisis de precios unitarios, criterio también acostumbrado a nivel mundial en contratistas de otras latitudes (Italianos, etc).

La modalidad de incluir al operador en el costo horario es sugerida en los manuales de los fabricantes citados anteriormente. Hay que tener muy en cuenta la relación de hora - jornal que se considere por hora de trabajo efectivo de la máquina.



**FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LAS AUDITORIAS DE OBRAS

Del 18 de noviembre al 9 de diciembre de 1995

◦ **CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA**

CONTROL DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Expositor: Ing. Alvaro Ortíz Fernandez
Palacio de Minería

1995

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCION

Minimice tiempo y costos a través del Control de Calidad durante la fase de Construcción.

* Ing. Aylaro J. Ortiz Fernández.

Uno de los factores esenciales en el funcionamiento de un Proceso Constructivo, es la Calidad, y en particular y para el caso que nos ocupa, nos referimos al Control de Calidad de Materiales, por lo tanto iniciaremos con la definición de algunos terminos.

SISTEMA DE LA CALIDAD

Conjunto de la estructura que organiza las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad.

CONTROL DE LA CALIDAD

Técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio cumplirá los requisitos dados sobre la calidad.

CONJUNTO DE NORMAS MEXICANAS SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD

Serie de normas NMX-CC (NMX-CC-1 a NMX-CC-8) tiene como objetivo general definir los criterios que deben cumplir los sistemas de calidad: su evaluación, auditoría, calificación de auditores y certificación.

- * Gerente General de Laboratorio de Control, S.A. de C.V.
Vicepresidente de Grupo Sacmag, S. de R.L. de C.V.

NORMAS MEXICANAS**EQUIVALENCIA
CON NORMAS
INTERNACIONALES**

NMX-CC-1	Sistemas de Calidad, su Vocabulario.	ISO 8402
NMX-CC-2	Sistemas de Calidad, Gestión de Calidad, Guía para la Selección y el Uso de Normas de Aseguramiento de Calidad.	ISO 9000/87 (Partes 2 y 3) (La ISO con- tiene 4 partes)
NMX-CC-3	Sistemas de Calidad, Modelo para el Aseguramiento de Calidad aplicable al proyecto, diseño, la fabricación, la instalación y el servicio.	ISO 9001/87 (En productos)
NMX-CC-4	Sistema de Calidad, Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la fabricación e instalación.	ISO 9002/87 (En productos)
NMX-CC-5	Sistemas de Calidad, Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la inspección y pruebas finales.	ISO 9003/87 (En productos)
NMX-CC-6	Sistemas de Calidad, Gestión de Calidad y Elementos de un sistema de calidad Directorio Generales.	ISO 9004/87 (En servicios) (4 partes)
NMX-CC-7	Sistemas de Calidad Auditorias de Calidad.	ISO 10 011 (Partes 1 y 3) ANSI/ASQC Q/88
NMX-CC-8	Sistemas de Calidad Calificación y Certificación de Auditores.	ISO 10 011 (Parte 2) ANSI/ASQC/QI

CONJUNTO DE NORMAS MEXICANAS SOBRE CERTIFICACION DE LA CALIDAD

° Serie NMX-CC (NMX-CC-9 a NMX-CC-16), tiene como objetivo principal definir los criterios generales que deben cumplir los organismos de certificación de sistemas de calidad, productos y personal.

También pretenden fortalecer las bases para impulsar el desarrollo de los Sistemas SNC y SINALP (Sistemas Nacionales de Calibración y de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas), con objeto de consolidar una red de laboratorios confiable y competente, capaz de satisfacer las necesidades de la actividad industrial.

Los títulos de estas normas son:

- NMX-CC-9 Criterios Generales para los organismos de certificación de sistemas de calidad.
- NMX-CC-10 Criterios Generales para los organismos de certificación de productos.
- NMX-CC-11 Criterios Generales para los organismos de certificación de personal.
- NMX-CC-12 Criterios Generales referentes a la declaración de conformidad de los proveedores.
- NMX-CC-13 Criterios Generales para la operación de los laboratorios de pruebas.
- NMX-CC-14 Criterios Generales para la evaluación de los laboratorios de pruebas.
- NMX-CC-15 Criterios Generales relativos a los organismos de acreditamiento de laboratorios.
- NMX-Z-109 Términos Generales y sus definiciones referentes a la normalización y actividades conexas.

La certificación proporciona una opción importante para los consumidores, adicional a la que puede representar el precio y que es significativa especialmente cuando las transacciones se hacen a distancia.

SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBAS (SINALP)

La Normalización, el Control de Calidad y la Metrología pertenecen al universo de la calidad. Para su estudio y en su práctica podemos mantenerlos separados, pero no debemos olvidarnos que son partes de un todo, con un fin concreto; satisfacción de necesidades para la superación y el bienestar del ser humano, es el fin y no podemos perderlo de vista. Por tal motivo es necesario contar con un sistema que organice el desarrollo de las partes de este universo, en forma coordinada, coherente y paralela.

En los países industrializados en donde al consumidor no solo le preocupa la cantidad si no también la calidad, como por ejemplo, la calidad de los alimentos, servicios, etc., es un hecho la creación de sistemas oficiales con el propósito de evaluar los productos y de verificar que cumplan los niveles de calidad exigidos.

Esta calidad es susceptible de medición. La cualimetría, como se ha denominado a esta actividad, se regula por todas aquellas que tienden a uniformizar y alcanzar la precisión de las mediciones efectuadas en el país y que se encuentran debidamente coordinadas por el Sistema Nacional de Calibración.

Actualmente, la política de Normalización en México se incluye en los planes y programas nacionales. Así, el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior, contempla la política de normalización como instrumento necesario para promover una mayor productividad en la industria, incrementando la eficiencia de los procesos productivos y la calidad de los productos, a fin de alcanzar una mayor competitividad internacional, favorecer al consumidor nacional y sustituir selectivamente las importaciones.

El mecanismo operativo mediante el cual la normalización puede cumplir su función, se constituye en el logro de un nivel apropiado de calidad en los productos mexicanos, para garantía del mercado interno y posibilitar su penetración en el extranjero.

La normalización como tal, no estuviera cumpliendo su cometido, si no es apoyada por una labor de verificación de la calidad, con el propósito de evitar su disminución con respecto a un nivel mínimo de referencia.

Este nivel de referencia de calidad lo proporcionan las normas o especificaciones oficiales mexicanas, cuya observancia vigila el Ejecutivo Federal cuando se trata de normas o especificaciones de interés general.

De aquí surge la necesidad de acreditar Laboratorios de Pruebas, públicos y privados, con fundamento en criterios internacionales, para certificar a través de éstos las pruebas que se realizan a un sinnúmero de productos y servicios.

En este aspecto específico, se dará a conocer el avance en la consolidación de un sistema, permitiendo afirmar la existencia de una infraestructura adecuada para la certificación oficial de la calidad.

En México, existen Laboratorios de Control de Calidad, cuyos resultados analíticos son reconocidos por la Dirección General de Normas, para efecto de emitir certificados oficiales de la calidad, al forma parte del Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP).

En este proceso de calificación de laboratorios, como se mencionó anteriormente, se aplican procedimientos y acuerdos internacionales en la materia, debido a nuestra adhesión y consecuente participación en ILAC, es decir, en la Conferencia Internacional de Acreditamiento de Laboratorios, cuentan con la suficiente capacidad para certificar la calidad de los productos, según sea el campo en el cual fueron acreditados.

El Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas, fue establecido por Decreto Presidencial el 21° de Abril de 1980, y sus bases de operación aparecieron publicadas en el Diario Oficial de la federación, el 6 de Octubre de mismo año.

El Acreditamiento, otorgado a través de un certificado, significa el reconocimiento oficial acerca de la competencia del servicio, ya que se otorga exclusivamente a aquellos laboratorios, cuyo cumplimiento con una serie predeterminada de requisitos que van desde la Organización, hasta la Capacidad Técnica de su Personal, Equipo, Calibración, Control Interno de Calidad y Seguridad, ha sido debidamente verificado. Después de pasar la evaluación inicial, deben sujetarse a una serie de evaluaciones periódicas, a través de las cuales demuestren la continuidad de su competencia.

El sistema emplea la asesoría de expertos, quienes han constituido Comités de Normalización de Laboratorios, en cuyas reuniones se desarrollan las Bases Técnicas para la homologación, y se designa a las personas que actualmente como normalizadores.

Al final del proceso de evaluación, en el cual el laboratorio recibe asesoría y asistencia técnica, los Comités elaboran un dictamen, que es turnado a la Dirección General de Normas, para que se otorgue, si así procede, el Acreditamiento. Toda la información correspondiente al Laboratorio durante el proceso y después de él, se maneja con carácter absolutamente confidencial.

Los Comités de expertos que asesoran a la Dirección General de Normas en esta materia, están ubicados en las siguientes ramas:

- 1) Construcción
- 2) Eléctrica y Electrónica
- 3) Metal - Mecánica
- 4) Textil y del Vestido
- 5) Alimentaria
- 6) Química
- 7) Envase y Embalaje

La operación del Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP) en México, persigue varios objetivos, entre los que se encuentran:

- 1) Asegurar la validez de los reportes de prueba, para satisfacer las necesidades de verificación y certificación de la calidad.
- 2) Promover la aceptación de los reportes de prueba por los usuarios de los servicios de laboratorio.
- 3) Facilitar el tráfico del comercio, nacional e internacional, puesto que los resultados obtenidos en el lugar de fabricación, pueden ser aceptados en el lugar de recepción de las mercancías, sin recurrir a más pruebas.
- 4) Hacer más eficiente la utilización de los laboratorios de prueba, aprovechando su capacidad instalada.
- 5) Dar credibilidad a un mayor número de laboratorios que reúnan las condiciones necesarias.
- 6) Proporcionar un estado legal adicional a laboratorios competentes.
- 7) Promover la utilización adecuada de los métodos de prueba, y
- 8) Mejorar los métodos de prueba, porque se proporciona una retroalimentación al área de formulación de normas, sobre la adecuación de los métodos de prueba utilizados en los laboratorios.

Con el fin de lograr estos objetivos básicos, el SINALP, ha definido los criterios en base a los cuales son evaluados los laboratorios; ha proporcionado un sistema para supervisar y regular su funcionamiento, y ha emitido mecanismos para evaluar periódicamente la competencia de los laboratorios ya acreditados.

Con el objeto de servir de apoyo al SINALP (Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas) y administrar los ingresos y egresos de los Comités de Normalización de Laboratorios de Pruebas existentes, se creó una asociación de carácter civil, constituida por dichos Comités. Así, esta agrupación, maneja en forma independiente al gobierno, el aspecto económico relacionado con los costos de las evaluaciones y los gastos relativos al Acreditamiento.

En el ámbito, del comercio internacional, es esencial confiar en pruebas efectuadas en otros países, a efecto de evitar la duplicación innecesaria de ellas. Por consiguiente, se requiere conocer el estado legal y la competencia de los laboratorios de pruebas en los países interesados. Uno de los medios para obtener tal información, es contar con sistemas de acreditamiento de laboratorios en los diferentes países, y con eso, aumentar la probabilidad de que los datos de prueba producidos por los laboratorios así acreditados, sean confiables y precisos.

Lo anterior, en virtud de que los procedimientos de acreditamiento proporcionan: 1) Una evaluación inicial de todos los aspectos de operación y administración del laboratorio, por grupos de asesores expertos; 2) Una reevaluación a intervalos prescritos y 3) Pruebas u otras formas de programas de comprobación objetiva en forma sistemática, para conocer la respetabilidad y reproducibilidad de resultados.

En nuestro país, esto ocasionó en primer lugar, múltiples demandas para calibración; lo que reveló debilidades en nuestro Sistema Nacional de Calibración, que no solamente hizo frente a un aumento repentino de la demanda en estos servicios, si no también manifestó deficiencias en los mismos, lo que se ha tratado de subsanar con diversa medidas.

En segundo lugar, la evaluación de los laboratorios, ha traído una aproximación más rigurosa a la interpretación de los métodos de prueba, y-esto, ha tenido una pronunciada influencia en la forma de expresión de los mismos en las normas.

Se da el caso de normas que no pueden ser cumplidas en todos sus detalles, debido a tolerancias no reales, o a una escasa descripción de la metodología. El examen cuidadoso de los métodos de prueba a través del proceso de acreditamiento, ha puesto de relieve tales problemas, y proporciona un servicio útil de retroalimentación al área normalizadora.

BASES PARA LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Cuando se pretende desarrollar un plan de Aseguramiento de Calidad, se debe tomar como referencia la normativa internacional relacionada con la construcción de proyectos, considerando que el nivel de calidad debe ajustarse a la magnitud y alcance de la obra en particular, de manera que las necesidades y condiciones propias de la misma queden cubiertas y partir de los factores que afectan la calidad, incluyendo aspectos técnicos, humanos y administrativos.

Un programa de Aseguramiento de calidad se debe diseñar de manera que las actividades relacionadas con la coordinación, planeación, supervisión y control de obra, así como las de control de calidad de materiales, seguridad e higiene, manejo de almacenes y de auditoría técnica interna se ajusten a una política configurada para optimizar el empleo de los recursos financieros técnicos y humanos que intervendrán en el proyecto.

Un programa de aseguramiento de calidad que se implante y dé seguimiento en las obras, debe presentar como ventajas principales; además de minimizar costos y riesgos de incumplimiento, que se diseñe de acuerdo a las necesidades y expectativas del cliente, permita la retroalimentación y ajuste durante el proceso de implantación y seguimiento y se genere con la participación de los subcontratistas y proveedores propiciando la colaboración, responsabilidad e innovación entre las organizaciones encargadas de la realización del proyecto.

Finalmente, debe considerarse que el logro de un plan de esta naturaleza requiere de la participación de grupos de trabajo dependientes de distintas áreas técnicas con obligaciones y especialidades diferentes, lo cual hace necesario establecer claramente las responsabilidades de cada grupo y definir por escrito un conjunto de políticas, documentos de análisis, requisitos de calidad técnicos y normas reguladores a fin de responsabilizar y orientar a los grupos participantes, para que sus actividades sean congruentes con las necesidades de construcción.

OBJETIVOS GENERALES

Al desarrollar un PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD la empresa debe tener presente que pretende:

- ° Integrar un grupo de apoyo técnico multidisciplinario que contribuya a garantizar la calidad del proyecto, desde el diseño, y construcción hasta la operación y mantenimiento del mismo.
- ° Mantener la fluidez de las actividades relacionadas con el proyecto, mediante la implantación y seguimiento de acciones preventivas y de apoyo logístico acordes a la magnitud y alcance de la obra, a fin de minimizar los riesgos que toma como contratista.
- ° Elaborar y conciliar con el cliente y organizaciones participantes, un documento que contenga los lineamientos del PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, con relación a procedimientos de control y evaluación general del proyecto, necesidades presentes y futuras ligadas a calidad, expectativas y alcance de la obra, así como los métodos de calificación técnica aplicables a las organizaciones que participen en su realización.
- ° Con base en el documento anterior, elaborar los manuales de procedimientos técnicos para la implantación y seguimiento del programa.
- ° Ajustar el PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, en conjunto con las organizaciones participantes en la construcción, mediante un documento donde se establezcan las políticas, autoridad, responsabilidad y obligaciones, así como los métodos de seguimiento, coordinación, comunicación, retroalimentación del sistema y control general de todas las actividades relacionadas con la obra.
- ° Con base en el "Programa de Ruta Crítica" que proponga la empresa constructora, el cual se revisará y ajustará a la política de ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, elaborar los subprogramas de suministros, financieros, de uso de recursos técnicos y humanos, de valuación y de caracterización de materiales.

- ° Elaborar los documentos, anexos a los formatos de contratación, para los subcontratantes, proveedores y prestadores de servicios en general, donde se especifiquen los lineamientos y políticas de ASEGURAMIENTOS DE CALIDAD, así como los procedimientos de evaluación y de verificación, responsabilidades y compromisos, además de las garantías que deben ofrecer los proveedores, subcontratistas y prestadores de servicios, en relación con la puntualidad y calidad de servicios y productos que entreguen.
- ° Elaborar los subprogramas de verificación y control de materiales y equipo de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas vigentes y apropiadas.
- ° Sistematizar la recopilación, organización y difusión por los canales adecuados de toda la información relacionada con el proyecto y distintos conceptos de obra como: seguridad, inconformidades, reclamaciones, suministros, calidad, avance y costo por concepto y global de obra, aspectos contractuales, procedimientos constructivos, modificaciones y normas técnicas en general, planos de obra terminada, generadores, cuantificación de obra, desviaciones del programa y medidas correctivas, conciliaciones a todo nivel entre construcción, proyectos y contratante, bitácoras, informes, minutas, fotografías y reglamentos.
- ° Elaborar los programas de sistematización digital de archivo, cotejo de planos y especificaciones, documentación y flujo de información, así como definir los conceptos no proyectados o fuera de proyecto.
- ° Elaborar el programa para sistematizar la revisión global de proyecto por frente de trabajo, en relación con diseño, procedimientos constructivos, uso de materiales y características de exposición y servicio de las estructuras, componentes y/o instalaciones en general.
- ° Elaborar los programas de capacitación de personal por niveles, de manera que los cursos, conferencias y exposición de información se ajusten a la política general del PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD y promuevan la participación, colaboración y entusiasmo de las organizaciones que intervienen en la realización del proyecto.
- ° Con base en los programas de capacitación, elaborar los procedimientos de seguridad e higiene y los métodos apropiados para el seguimiento y promoción de estas actividades.
- ° Finalmente, elaborar una serie de programas recreativos, entre el personal de las organizaciones participantes, a fin de propiciar la convivencia, colaboración y comunicación de experiencia relacionadas con el proyecto.

ORGANIZACION DEL LABORATORIO

El marcado auge que experimenta la industria de la construcción en México, ha creado la necesidad de desarrollar una serie de instituciones y empresas oficiales y privadas, que desempeñan actividades técnicas de apoyo a los trabajos de construcción. En este caso nos referimos específicamente a los laboratorios dedicados a las áreas de investigación, verificación o control de calidad y asesoría.

OBJETIVOS:

Para poder hablar del papel y responsabilidad de un laboratorio de análisis de materiales, es necesario en primer lugar conocer sus objetivos; podemos decir, que el objeto de un laboratorio de análisis de materiales en un obra es lograr el aprovechamiento óptimo de los materiales que intervienen, lo que significa cumplir con los requisitos de calidad establecidos al menor costo posible, aprovechando la tecnología existente para dar el uso adecuado a cada uno de los materiales. Esto no significa contra la opinión general que el laboratorio es un obstáculo para el constructor, que retrasará y encarecerá la obra, sino todo lo contrario, el laboratorio es una ayuda de la obra, ofreciendo además de los ensayos de laboratorio todo el apoyo técnico que en un momento dado pueda requerirse por parte del proyectista, supervisor o constructor.

FUNCIONES DEL LABORATORIO

Las funciones de un laboratorio de análisis de materiales se pueden resumir en las siguientes:

- Estudios preliminares
- Asesoría
- Análisis de materiales

Estudios Preliminares.- Se considera en este grupo la actividad que efectúa el laboratorio previa a la realización de la obra.

Etapas de Proyecto.- Durante la etapa de proyecto el laboratorio es de gran ayuda para el proyectista, realizando estudios indispensables para él. Entre estos estudios podemos tener los siguientes:

- Mecánica de suelos (cimentaciones)
- Geotécnicos (proyectos de caminos)
- Disponibilidad de materiales
- Propiedades de ciertos materiales (PV y módulo elástico de concreto)

Etapas de construcción.- Previo a la iniciación de la construcción una vez concluido el proyecto, por lo general es necesario la intervención del laboratorio para la realización de diversos tipos de estudios como pueden ser: Estudio de bancos, diseño de proporcionamientos, selección de materiales y por lo tanto de proveedores, etc.

Asesoría.- Podemos considerar que en la actualidad la intervención del laboratorio como asesor es reducida (por no conocer sus funciones), sin embargo día con día va en aumento esta actividad.

Especificaciones.- Uno de los aspectos de la asesoría en los que se considera que el laboratorio debiera tener más intervención, es en la elaboración de las especificaciones propias de la obra, además de las generales existentes, auxiliando al proyectista que por lo regular desconoce algunas características del comportamiento de los materiales. También es útil la intervención del laboratorio como ayuda del supervisor y del constructor, para la interpretación adecuada de las especificaciones propias de la obra.

A este respecto es importante hacer notar que para lograr el óptimo aprovechamiento del laboratorio en la obra, se requiere el establecimiento de especificaciones de los materiales, que sean claras, precisas, acordes con la época y el lugar y no simple copia de otras empleadas en otra obra; deben incluir las intensidades de muestreo y las normas a las que se deben apegar las pruebas en todo su proceso.

Procedimientos Constructivos.- Dentro de las funciones de asesoría que brinda el laboratorio, podemos decir que en la elaboración de recomendaciones constructivas es donde tiene su mayor intervención, principalmente durante la construcción de obras de urbanización; en las obras de concreto el laboratorio puede intervenir como asesor en la selección del equipo y procedimientos de producción, transporte y colocación etc.

Análisis de Materiales.- Las funciones más conocidas del laboratorio de análisis de materiales por ser las más empleadas como colaboración, de la supervisión y de los constructores de una obra, son las que se refieren a los servicios de verificación y control de calidad.

Verificación.- Este trabajo reúne las pruebas necesarias para determinar la calidad de un producto o proceso constructivo, con el fin de dictaminar si se cumple con las especificaciones establecidas. Generalmente este trabajo se realiza como parte de la supervisión de la obra o directamente por parte del propietario. Cuando se realiza este tipo de servicio para el contratista, consiste básicamente en verificar la calidad de los productos suministrados por los proveedores con fines de selección y aceptación.

Control.- Esta labor es muchas veces confundida con la de verificación, y es debido al uso inadecuado del concepto "Control", el control es la actividad encaminada a disminuir las variaciones de un proceso; los resultados de estudios y pruebas de laboratorio debidamente interpretados, se emplean para modificar o corregir un proceso de fabricación o de construcción, con el fin de disminuir sus variaciones y lograr los resultados de calidad esperados dentro de la máxima economía. Este tipo de servicio el laboratorio lo realiza generalmente para el contratista y para el proveedor, realizando además de los ensayos de laboratorio, el proceso estadístico de los resultados obtenido hasta dar las recomendaciones correctivas que se consideren necesarias. En este caso, con los resultados que se van obteniendo de los ensayos, se retroalimenta la producción para mejorar la calidad del producto elaborado. Además del proceso de retroalimentación de datos mediante el cual se realiza el control, es necesario que el laboratorio de control sea preventivo, estudiando anticipadamente los materiales a emplear así como toda aquella parte del proceso que pueda ocasionar variaciones en el producto, como puede ser en el caso de la elaboración del concreto, el estudio de agregados, la calibración de las básculas de la planta, etc.

Debido a estas dos últimas funciones del laboratorio (verificación y control) es frecuente encontrar que en una obra existe más de un laboratorio, la razón básica para ésta aparente duplicidad, es la necesidad de deslindar responsabilidades entre las partes que intervienen en una obra: dueño supervisión, contratista y proveedor. En todos los casos, el laboratorio deberá servir de enlace entre las partes y deberá ser, mediante una información oportuna el que ayuda a dar fluidez a la ejecución de la obra confirmando la buena calidad de los materiales empleados, o bien, señalando a tiempo las deficiencias para substituir o corregir los elementos que no cumplan con las características estipuladas.

RECOMENDACIONES PARA UN CONTROL DE CALIDAD EFICIENTE

INTRODUCCION

Para hablar de control de calidad eficiente, es necesario en primer lugar tratar de definirlo y decimos "un control de calidad eficiente es realizar los procesos de muestreo y ensaye necesarios para asegurar la calidad de una obra, al menor costo".

La necesidad de realizar un control de calidad en una obra es obvia, ya que los materiales que intervienen, generalmente presentan variaciones en sus características. Este nos garantiza la estabilidad y durabilidad de la estructura, disminuyendo los trabajos posteriores de mantenimiento y en muchas ocasiones el costo mismo de la obra si el control fue efectivo; en el caso de un control de calidad eficiente, se considera, además, que éste se realiza al menor costo posible aprovechando adecuadamente los recursos del laboratorio.

ESPECIFICACIONES

Para poder lograr un control de calidad eficiente es necesario que en el proyecto se especifiquen adecuadamente la características de los materiales que se van a controlar. Estas especificaciones deben ser particulares para cada obra, independientemente de que existan normas oficiales en las cuales pueden estar basadas; deben ser elaboradas por personal especializado, con amplia experiencia de campo y de laboratorio y plena conciencia de las condiciones de servicio a las cuales estará sometida la obras, se deben tomar en cuenta las variaciones normales en la calidad de los materiales, fijando rangos de aceptación adecuados.

ORGANIZACION DE LA OBRA

Con objeto de aprovechar adecuadamente los servicios de un laboratorio, para el control de calidad de la obra, ésta debe contar con una organización definida con líneas de comunicación adecuadas que permitan que las diversas partes que interviene conozcan los resultados que obtiene el laboratorio para efectuar las medidas correctivas necesarias.

EL LABORATORIO

Siendo el laboratorio una de las principales partes en el control de calidad debe cumplir con una serie de requisitos a fin de que la información que genera sea clara y confiable.

Organización

El laboratorio debe tener una organización que le permita controlar todas las actividades que realiza, tanto técnicas como administrativas para garantizar la confiabilidad de los resultados que emite, delimitando claramente las áreas técnicas y administrativas así como las líneas de mando y responsabilidad entre todos los puestos de la empresa.

Personal de Mando

El responsable del laboratorio y todos los jefes del área técnica que intervienen en la producción deben conocer los procedimientos de muestreo y ensaye, así como las normas de calidad y especificaciones particulares de los materiales que se controlan en las diversas obras en las cuales intervienen el laboratorio. Este personal de mando es responsable, a través de sus signatarios autorizados, de los resultados que emite un laboratorio.

Personal Auxiliar

Es esta la parte medular y más débil de un laboratorio y como es fácil comprender, para lograr un control de calidad eficiente, es necesario contar con personal capacitado para la realización de las pruebas que requerimos para el control de calidad que nos solicitan.

Por lo tanto, se deben establecer programas permanentes de capacitación para todo el personal del laboratorio. En muchos casos, el número de personas de un laboratorio que puede asistir a un curso es reducido, por lo tanto es conveniente que se agrupen dos o más laboratorios para la implantación de estos programas de capacitación.

Supervisión

La existencia de una supervisión interna del laboratorio es de gran ayuda para lograr un control de calidad eficiente. Esta supervisión, además de vigilar que los procesos se realicen de acuerdo a las especificaciones o normas aplicables a cada material, debe efectuar evaluaciones periódicas al personal de campo y laboratorio.

Equipo

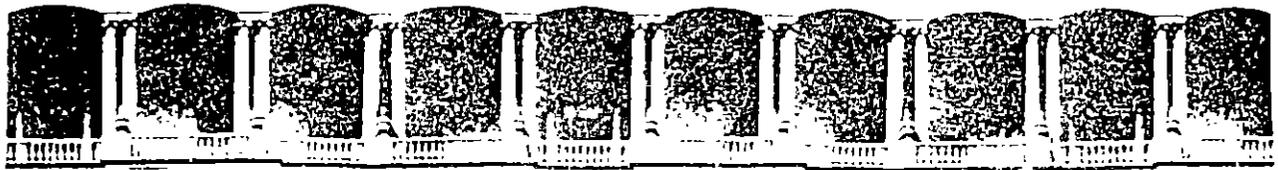
Para la realización de una prueba o ensaye, se debe disponer de equipo adecuado que cumpla con los requisitos que se especifiquen para dicha prueba. Es necesario, al adquirir un equipo, verificarlo y después comprobar periódicamente bajo un programa predeterminado que sus características no han variado, llevando registros de las verificaciones o calibraciones que se le realicen, lo que servirá para garantizar los resultados de los ensayes.

En muchas ocasiones puede disponerse de equipo de muy diversos precios, lo cual no significa que el equipo barato no cumpla especificaciones; generalmente lo que sucede es que el equipo de menor costo requiere más mantenimiento que el de mayor costo y su vida útil es inferior.

Procedimientos

En general para la realización de ensayes de laboratorio existen normas o especificaciones que indican los procedimientos a seguir para las diversas pruebas, es conveniente que las personas responsables de los resultados que emite un laboratorio conozcan perfectamente dichas normas.

Se recomienda que se elaboren manuales o instructivos de operación para cada una de las pruebas, los cuales deben estar a disposición del personal para facilitar su trabajo y evitar errores de ejecución.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

Del 18 de noviembre al 9 de diciembre de 1995

CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

CONTROL DE CALIDAD DE TERRACERIAS

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Ing. Alvaro Ortíz Fernández

Palacio de Minería

1995

La Fundación para la Enseñanza de la Construcción, - FUNDEC, A. C., es una asociación civil cuyo principal objetivo es implementar los mecanismos conducentes al fomento y mejoramiento de la enseñanza de la construcción, promoviendo acciones que tiendan al beneficio y superación académica de profesores y alumnos en el ámbito nacional y, particularmente, en el Departamento de Construcción de la Facultad de Ingeniería de La Universidad Nacional Autónoma de México.

CONTROL DE CALIDAD DEL
CONCRETO HIDRAULICO Y SUS COMPONENTES

ING. ALVARO J. ORTIZ FERNÁNDEZ.

PRESENTACION

El control de calidad del concreto hidráulico y sus componentes, resulta fundamental si consideramos que, en nuestro país, este es uno de — los materiales más utilizados para construir.

En razón de ello, La Fundación para la Enseñanza de la Construcción, - FUNDEC, A. C. ha considerado oportuno publicar estos apuntes, elaborados por el Ing. Alvaro Ortiz Fernández, quien ha dedicado gran parte - de su vida profesional, al control de calidad y es actualmente profesor de La asignatura Construcción II, en la Facultad de Ingeniería de La U.N.A.M.

Al agradecer ampliamente al Ing. Alvaro Ortiz su colaboración, reiteramos nuestra solicitud a los lectores de esta publicación para que, con sus comentarios y sugerencias, nos permitan enriquecer el contenido de futuras ediciones.

FUNDEC, A. C.

- 1986 -

C A P I T U L O	I	
INTRODUCCION		1
C A P I T U L O	II	
PROPIEDADES INDICE DE LOS COMPONENTES DEL CONCRETO		4
C A P I T U L O	III	
CARACTERISTICAS PRINCIPA - LES DEL CONCRETO FRESCO		42
C A P I T U L O	IV	
PRUEBAS PARA DETERMINAR - LAS PROPIEDADES GENERALES DEL CONCRETO ENDURECIDO		60
C A P I T U L O	V	
APLICACION DE METODOS ES - TADISTICOS PARA LA INTER - PRETACION DE RESULTADOS -- DE ACUERDO AL ACI - 214 - 77		89
C A P I T U L O	VI	
CONCLUSIONES		113
BIBLIOGRAFIA		119

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N .

Es un hecho frecuente que se haga alusión a la nobleza del concreto como material de construcción, en relación con las libertades que sus diversas propiedades han permitido a través de innumerables aplicaciones. No obstante puede decirse que, - un tanto paradójicamente, esa renombrada aptitud del concreto - para salir airoso de situaciones difíciles han hecho renovar el interés por obtener un conocimiento más exacto de la materia -- prima con que se han construido tantas y tan audaces obras de - Ingeniería.

Una revisión actualizada de los aspectos relacionados con la resistencia del concreto debe incluir necesariamente tan to los conceptos que son fundamentales, y que por ello han su-- frido pocos cambios, como los temas relacionados con nuevos es-- tudios, ya se trate de buscar explicaciones racionales para com-- portamientos conocidos o de superar características en áreas de nuevas aplicaciones.

De este modo, no olvidando las reglas básicas para la - juiciosa selección y proporcionamiento de los ingredientes, y - sabiendo elegir los equipos más adecuados para el mezclado, - - transporte y colocación del concreto, posiblemente se estará en - aptitud de producir un concreto que, una vez endurecido, se - -

traduzca en una estructura homogénea sana y estable bajo condiciones normales de servicio. Pero ello evidentemente no sería suficiente, el concreto, que es una masa endurecida de materiales heterogéneos, está sujeto a la influencia de numerosas variables. Dependiendo de su propia variabilidad, las características de cada uno de los ingredientes del concreto pueden ocasionar variaciones en la resistencia de éste. Las variaciones también pueden ser el resultado de la aplicación deficiente de las prácticas seguidas durante la dosificación, el mezclado, la transportación, la colocación y el curado.

Además de las variables presentes en el concreto mismo, deberán tomarse en cuenta las variaciones que se tienen durante las pruebas de evaluación de su resistencia.

Por otra parte, aunque partir de premisas ciertas debe conducir a conclusiones felices, es necesario evitar caer en la falacia de "suponer" resultados correctos, no haciendo uso de procedimientos establecidos para la oportuna verificación de esos resultados y disponiendo de medios para interpretarlos debidamente.

Es pues por esto que se ha preparado este material con la esperanza de poder proporcionar al profesionista interesado una herramienta más para la evaluación y el mejor conocimiento de los resultados de ensayos de resistencia a compresión del --

concreto y localizar o evitar con esto las posibles variaciones que surgieran al interpretar estos resultados, así, como el origen y causas que pudieran ocasionar a una obra en donde la resistencia del concreto sea un factor decisivo para que esta se traduzca como se dijo anteriormente en una estructura sana y estable bajo condiciones normales de servicio.

Con el fin de comprender el significado de estos ensayos es necesario conocer las propiedades de los componentes del concreto para poder visualizar las características principales del concreto fresco, continuando con las pruebas para determinar las propiedades generales del concreto endurecido, dentro de las cuales esta principalmente la de resistencia a la compresión y con esto poder observar el comportamiento del producto final mediante la interpretación de los resultados de los ensayos a compresión del concreto en cuestión, es decir, una vez teniendo estos resultados ¿Que debo hacer con ellos? ¿Cómo interpretarlos? ¿Para qué sirven?

PROPIEDADES INDICE DE LOS COMPONENTES DEL CONCRETO.

GENERALIDADES

Principiaremos este trabajo indicando que el concreto es un material artificial, obtenido de la mezcla en proporciones determinadas, de cemento, agregados pétreos, agua y/o aditivos. El cemento, el agua y algunas veces el aire atrapado forman una pasta que rodea a los agregados, constituyendo un material heterogéneo

El aire atrapado en el concreto puede ser incluido intencionalmente mediante un aditivo o utilizando cemento inclusor de aire.

Con frecuencia los aditivos se usan también con otros propósitos como para acelerar, retardar, mejorar la trabajabilidad, reducir los requerimientos de agua de mezclado, incrementar la resistencia o mejorar otras propiedades del concreto.

Ordinariamente, la pasta de cemento constituye del 25 al 40% del volumen total del concreto, como se muestra en la fig. II.1, al volumen absoluto de cemento está comprendido usualmente entre 7 y 15%, el agua del 14 al 21% y el agregado constituye aproximadamente del 60 al 80% del volumen total de éste.

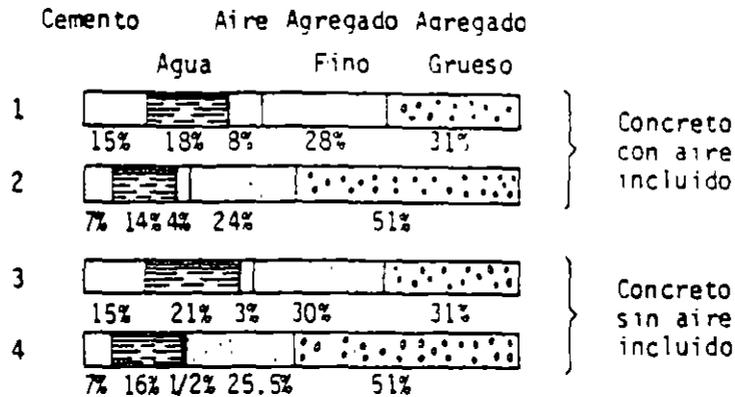


FIG. II.1 Variación en las proporciones de materiales usados en el concreto. Las barras 1 y 3 representan mezclas ricas con agregados pequeños. Las barras 2 y 4 representan mezclas pobres con agregados grandes.

Las variaciones de tipos y calidad de todos estos ingredientes son muy grandes si los consideramos en términos generales. Sin embargo debemos comprender que para cada obra en especial se deben realizar las investigaciones y estudios iniciales necesarios para definir los siguientes conceptos:

- Fuentes de abastecimiento
- Tipos y características especiales dependiendo de la calidad y fin que requiera la obra.
- Diseño de proporcionamientos.
- Especificaciones de calidad del concreto.

Los técnicos encargados de efectuar estos trabajos preliminares normalmente se apoyan en las normas oficiales o reconocidas las cuales se nombraran en su oportunidad.

Sin embargo en ocasiones se ven obligados a rebasar algunos de estos límites por las características especiales de la obra, o por las limitaciones de la región en cuanto a fuentes de abastecimiento se refiere. Estas circunstancias deben ser tomadas en cuenta en los estudios y cualquier solución propuesta debe garantizar el comportamiento correcto de la estructura, a pesar de aparentes deficiencias en los materiales.

En estos casos, las especificaciones de obra deberán abarcar y limitar en forma realista las anomalías existentes, dentro de los rangos que el especialista juzgue conveniente.

CEMENTO PORTLAND

El nombre de cemento Portland fue concebido originalmente debido a la semejanza de color y calidad entre el cemento fraguado y una caliza obtenida en la cantera de Portland, Inglaterra.

En el sentido general de la palabra, el cemento puede describirse como un material con propiedades tanto adhesivas como cohesivas, las cuales le dan la capacidad de aglutinar fragmentos minerales para formar un todo compacto.

El cemento Portland es un producto comercial de fácil adquisición el cual cuando se mezcla con agua, ya sea solo o en combinación con arena, piedra, u otros materiales similares, -- tiene la propiedad de fraguar y endurecer en virtud de que experimenta una reacción química con dicha agua, es por esto que se le denomina cemento hidráulico, la norma de calidad que rige al Cemento Portland en la República Mexicana es la Norma Oficial Mexicana NOM-C-1-1980, la cual da la siguiente definición de este producto:

Es el conglomerado hidráulico que resulta de la pulverización del Clinker frío, a un grado de finura determinado, al cual se le adicionan sulfato de calcio natural o agua y sulfato de calcio natural. A criterio del productor pueden incorporarse

se además, como auxiliares a la molienda o para impartir determinadas propiedades al cemento, otros materiales en proporción tal que no sean nocivos para el comportamiento posterior del producto, de acuerdo con lo especificado en la NOM-C-133-1980 (Coadyuvantes de molienda empleados en la elaboración de cementos hidráulicos).

También en la norma de Cemento Portland, se define el Clinker como el mineral sintético granular, resultante de la cocción a una temperatura del orden de 1673°K (1400°C), de materias primas de naturaleza calcarea y arcillo ferruginosa previamente trituradas, proporcionadas, mezcladas, pulverizadas y homogeneizadas. Esencialmente el Clinker está constituido por silicatos, aluminio y aluminoferrito cálcicos.

PROPIEDADES DEL CEMENTO PORTLAND

La mayor parte de las especificaciones para cemento Portland limitan la composición Química y algunas propiedades físicas de éste. El conocimiento de sus principales propiedades, es importante para poder interpretar los resultados de las pruebas a compresión del concreto

Dentro de las propiedades Químicas es conveniente indicar cuáles son los principales componentes de un cemento:

Silicato tricálcico	C_3S
Silicato dicálcico	C_2S
Aluminato tricálcico	C_3A
Ferroaluminato tetracálcico	C_4AF

Estos elementos constituyen alrededor del 90% del cemento, el otro 10% lo constituyen elementos como: yeso, cal libre, magnesio, alcalisis, etc.

A continuación se describe brevemente la función de cada uno de estos elementos en el cemento.

C_3S Silicato tricálcico.

De este elemento dependen las resistencias que se obtengan hasta los 28 días aproximadamente.

C_2S Silicato dicálcico.

Del C_2S dependerán las resistencias que se obtengan a partir de los 28 días.

C_3A Aluminato tricálcico.

Es el elemento que más calor genera en el cemento. De éste dependen las variaciones del volumen del cemento y la formación de grietas. Este elemento es el más vulnerable al ataque de los sulfatos.

C_4AF Ferroatluminato tetracálcico

Ayuda a acelerar la hidratación en el concreto.

SO_4Ca Yeso

Regula la acción química entre el cemento y el agua y controla el tiempo de fraguado.

Dentro de las principales Propiedades Físicas tenemos: finura, sanidad, tiempo de fraguado, resistencia a la compresión, resistencia a la tensión, calor de hidratación y falso fraguado.

A continuación se describen las propiedades en forma breve así como la Norma en que se apoyan estas.

FINURA:

NOM-C-150-1973 determinación de la finura de cementantes hidráulicos mediante el Tamiz N° 80.

NOM-C-49-1970 método de prueba para la determinación de la finura de cementantes hidráulicos mediante el Tamiz N° 130 M.

NOM-C-55-1966 método de prueba para determinar finura de los cementantes hidráulicos (Método turbidimétrico).

NOM-C-56-1968 Método de prueba para determinar la finura de los cementantes hidráulicos (Método de permeabilidad al aire)

La finura del cemento interviene en forma determinante en la resistencia y en la hidratación de este.

Al aumentar la finura del cemento aumenta la rapidez a la que se hidrata el cemento, acelerando la adquisición de resistencia. Los efectos del aumento de finura en la resistencia se manifiestan principalmente durante los primeros 7 días. Al aumentar la finura, el agua necesaria para obtener un concreto con un cierto rendimiento disminuye hasta alcanzar los elevados grados de finura del tipo III o de rápido endurecimiento.

SANIDAD:

NOM-C-62-1968 Método de prueba para determinar la sanidad de cementantes hidráulicos.

Sanidad es la propiedad que tiene una pasta de cemento fraguado a permanecer con un volumen constante.

Estas variaciones al volumen son atribuidas a diversos compuestos, pero principalmente se presentan cuando existe cal libre después del fraguado inicial. Esta cal, al absorber agua, aumenta en forma notoria el volumen de la pasta.

En ocasiones los cambios volumétricos se presentan meses después de elaborada la mezcla, por lo que las pruebas que existen para determinar la sanidad de un cemento aceleran el tiempo de fraguado. La mayor parte de las especificaciones para el cemento limitan la proporción de magnesia y la dilatación en el autoclave. Desde la adopción de la prueba de la dilatación en el autoclave por la ASTM en 1943, prácticamente no han ocurrido casos de dilatación anormal atribuibles a la falta de firmeza.

TIEMPO DE FRAGUADO:

NOM-C-58-1967 Determinación del tiempo de fraguado en cementantes hidráulicos (Método de Gillmore).

NOM-C-59-1968 Determinación del tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos (Método de Vicat).

Considerando que el fraguado es el proceso mediante el cual una pasta de cemento pasa del estado fluido al estado sólido, el proceso ha sido dividido en 2 etapas para su correcto estudio:

Fraguado Inicial.- Considerado desde el momento en que el agua entra en contacto con el cemento, hasta que la aguja del aparato llamado de Vicat (Fig. II.2) penetra 5 mm. en la mezcla.

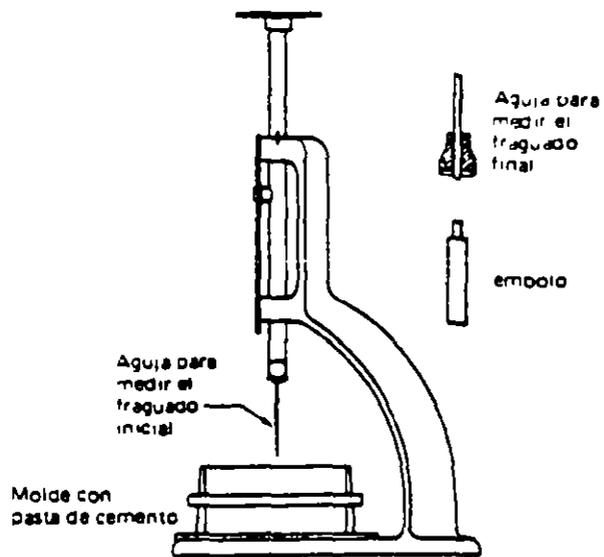


FIG. II. 2 APARATO DE VICAT

Fraguado Final.- Para poder determinar cuando ocurre esta etapa, es necesario recurrir a una aguja de sección cuadrada de 1 mm. con un cono ahuecado de manera que tenga una arista cortante de 5 mm. de diámetro y colocado 0.5 mm. arriba del extremo de la aguja. Al poner estos implementos en contacto con la pasta, la aguja dejará una marca, no así el filo cortante del cono.

FALSO FRAGUADO

NOM-C-132-1970 Determinación del fraguado falso del cemento Portland por el método de pasta.

Este fenómeno se presenta pocos minutos después de que el cemento ha hecho contacto con el agua. Consiste en el endurecimiento casi inmediato, es decir antes del tiempo normal de fraguado, de la mezcla.

La causa del fraguado falso se origina cuando se deshidrata el yeso contenido en el cemento. Esta deshidratación ocurre en los molinos donde el clinker y el yeso se muelen conjuntamente para obtener el cemento.

Al presentarse el fraguado falso, es recomendable dejar reposar la mezcla durante 5 minutos y remezclar nuevamente por espacio de 3 minutos.

RESISTENCIA A LA COMPRESION

NOM-C-6'-1976 Determinación de la resistencia a la --
presión de cementantes hidráulicos.

La resistencia a la compresión del cemento Portland, -
según lo especifica la NOM, es la obtenida en pruebas de cubos
estandar de 2 pulgadas. Estos cubos se hacen y curan de la m
nera prescrita usando una "arena estandar". Las resistencias a
las diferentes edades son indicadoras de las características --
del cemento para adquirir resistencia, pero no pueden usarse pa
ra predecir las resistencias del concreto con precisión a causa
de las muchas variables que intervienen en las mezclas de con--
creto.

CALOR DE HIDRATACION.

El calor de hidratación es el generado cuando reaccio-
nan el cemento y el agua. La cantidad de calor generado depen-
de principalmente de la composición química del cemento; a la -
tasa de generación de calor la afecta la finura y temperatura -
de curado, así como la composición química. En algunas estruc-
turas, como aquellas de gran masa, la rapidez y la cantidad de
calor generado son importantes ya que si no se disipa este ca--
lor rápidamente, puede ocurrir una importante elevación de tem-
peratura en el concreto, acompañado de una dilatación térmica.

PERDIDA POR IGNICION

La pérdida por ignición del cemento Portland se determina calentando una muestra de cemento de peso conocido al rojo vivo (de 900 a 1000°C) hasta obtener un peso constante. Posteriormente se determina la pérdida de peso de la muestra. Normalmente, la pérdida de peso no excede del 2 por ciento. Una elevada pérdida por ignición es una indicación de prehidratación o carbonatación que puede ser producida por un almacenamiento incorrecto y prolongado.

PESO ESPECIFICO:

NOM-C-152-1970 Método de prueba para la determinación del peso específico de cementantes hidráulicos.

El peso específico del cemento Portland generalmente es de 3.15. El cemento Portland de escorias de altos hornos puede tener pesos específicos de aproximadamente 2.90. El peso específico de un cemento no indica la calidad del mismo pero su uso principal es para el diseño de mezclas.

TIPOS DE CEMENTO PORTLAND

Los diferentes tipos de cemento Portland se fabrican para satisfacer ciertas propiedades físicas y químicas y para objetos especiales.

La NOM-C-1-1980 Clasifica al cemento Portland en cinco tipos:

TIPO I. Común. Para uso general en construcciones de concreto cuando no se requieran las propiedades especiales de los tipos II, III, IV, y V. Es decir se usa donde el cemento o el concreto no está sujeto al ataque de factores específicos, como a los sulfatos del suelo o del agua, o a elevaciones perjudiciales de temperatura, debido al calor generado en la hidratación. Entre sus usos incluyen pavimentos y aceras, edificios de concreto reforzado, puentes, estructuras para ferrocarriles, tanques y depósitos, alcantarillas, tuberías para agua, mamporreo, etc.

TIPO II. Modificado. Destinado a construcciones de concreto expuestos a una acción moderada de los sulfatos o cuando se requiera un calor de hidratación moderado, como en las estructuras de drenaje, donde las concentraciones de sulfato en las aguas subterráneas sean algo más elevadas que lo normal, pero normalmente no muy graves. Si se especifica el calor máximo de hidratación para el cemento, puede usarse este tipo de cemento en las estructuras de gran masa, como en las grandes pilas, estribos gruesos, y en los muros de contención gruesos. Con su uso, se disminuye al mínimo la elevación de temperatura, lo que es especialmente importante cuando el concreto se cuela en climas cálidos.

TIPO III. De Rápida Resistencia Alta. Para la elaboración de concretos en los que se requiera una alta resistencia a temprana edad. Se usa cuando se tienen que retirar las cimbras o moldes lo más pronto que sea posible, o cuando la estructura se debe poner en servicio rápidamente. En tiempo frío, su uso permite reducir el período de curado controlado.

TIPO IV. De bajo calor. Cuando se requiera un reducido calor de hidratación. Sus propiedades son las necesarias para usarse en estructuras de concreto de gran masa, como las grandes presas de gravedad, donde la elevación producida en la temperatura por el calor generado durante el endurecimiento es un factor crítico.

TIPO V. De alta resistencia a los sulfatos. Cuando se requiera una alta resistencia a la acción de los sulfatos. Es decir, principalmente donde los suelos o el agua subterránea tenga una concentración elevada de sulfatos.

Además de estos cinco tipos de cemento la industria cementera mexicana produce los siguientes tipos de cemento Portland:

Blanco

Portland-Puzolana

Portland-Escoria de Alto Horno

Cemento de Albañilería.

CEMENTO PORTLAND BLANCO.

Este cemento puede ser clasificado como Tipo I o Tipo III según satisfaga los requerimientos de la NOM-C-1-1980 para los tipos mencionados. El bajo contenido de óxido férrico (menor a un 0.5%), origina su color blanco, en su fabricación se utiliza caolín (material blanco cuyos componentes son sílice, óxido de aluminio y óxido férrico en mínima proporción en lugar de arcilla).

Sus aplicaciones están condicionadas a elementos constructivos de acabado aparente, algunos ejemplos de la utilización del cemento blanco los tenemos en: fachadas prefabricadas para edificios, elaboración de piedras artificiales, mosaicos, terrazos, pisos, juntas, base para la fabricación de pintura, etc.

CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana el cemento Portland Puzolánico, es el conglomerante hidráulico que se obtiene de la molienda conjunta de clinker Portland, puzolana y sulfato de calcio natural, que le imparten un calor de hidratación moderado. Cuando se requiera una resistencia moderada a la acción de los sulfatos, el clinker Portland que se emplee contendrá -- como máximo, 8% del aluminato tricálcico. La cantidad de puzolana constituirá del 15 al 40% en peso del producto.

Algunas puzolanas naturales que se emplean en la fabricación del cemento Portland-Puzolana, son: cenizas volcánicas, pomez, tierra de diatomáceas, pizarras, esquistos, etc. pero -- también pueden ser utilizados ciertos subproductos industriales como cenizas volantes, determinados tipos de escoria o algunos materiales activados por calentamiento.

En la NOM-C-2-1970 se especifican los requisitos químicos y físicos que deberá satisfacer este cemento Portland Puzolana.

CEMENTO DE ESCORIAS

NOM-C-184-1970 Cemento de escoria

En este grupo de cementos, existen 3 tipos, diferenciados cada uno por la característica de la escoria y del aglomerante utilizado.

La fabricación de este cemento requiere de la mezcla - en frío de los siguientes elementos previamente pulverizados; - escoria ácida, cal (hidratada o hidráulica) y un sulfato que actuará como acelerador del proceso de fraguado.

Debido a las escorias, el fraguado al aire de un concreto elaborado a base de cemento de escorias es lentísimo, en medios sumergidos o semihúmedos es donde mayor resistencia alcanza. Durante su hidratación desprende poco calor, pero además es muy sensible a las bajas temperaturas, ya que estas retardan su fraguado y disminuyen su resistencia.

Se recomienda su utilización en colados donde se requieran grandes volúmenes de concreto.

CEMENTO PORTLAND DE ALTOS HORNOS.

La obtención de este cemento requiere de la molienda conjunta de clinker, escoria granulada de alto horno y yeso. Las escorias constituyen de un 30% a un 70% del volumen total del cemento.

Para enfriar el clinker Portland, es suficiente el aire a la salida del horno rotativo, en cambio las escorias de alto horno requieren de chorros de agua o tanques con agua para poder enfriarlas.

La molienda de los elementos antes citados deberá efectuarse con todos los componentes ya fríos.

Debido a que las escorias son muy frágiles, este tipo de cemento resulta por lo general de una finura mayor que la de los cementos Portland.

Sus propiedades lo hacen más resistente al ataque de las aguas agresivas.

El bajo calor de hidratación que desprende durante su fraguado, lo hace ideal para obras hidráulicas, pero por sus características puede ser empleado en cualquier tipo de estructura.

CEMENTO DE ALBARILERIA

La obtención de este cemento se logra por la molienda conjunta del clinker, calizas, y yeso, a veces cierto tipo de materiales puzolánicos y en algunas ocasiones la adición de algún agente inclusor de aires.

Este cemento, debidamente mezclado con arena fina y agua produce un mortero plástico y cohesivo. Su tiempo de fraguado es menor y se logran mayores resistencias que con un mortero elaborado con cualquier otro tipo de cemento.

Otras propiedades que posee este tipo de cemento hidráulico son: menores cambios volumétricos, mayor poder de retención del agua y gran trabajabilidad.

A G U A .

Casi cualquier agua natural que pueda beberse y que no tenga sabor u olor notable sirve para mezclar el concreto. Sin embargo, el agua que sirve para mezclar concreto puede no servir para beberla.

Puede usarse agua cuyo comportamiento no se conozca para hacer concreto, si los cubos de mortero hechos con esa agua alcanzan resistencias a los 7 y a los 28 días iguales a la de cuando menos el 90% de muestras en que se hayan empleado agua potable. Además, deben hacerse pruebas para tener la seguridad de que no afecta desfavorablemente el tiempo de fraguado del cemento por las impurezas contenidas en el agua de mezcla. Cuando son excesivas las impurezas contenidas en el agua de mezcla, pueden afectar no solamente el tiempo del fraguado, la resistencia del concreto, la constancia de volumen, sino que pueden hasta producir eflorescencia o corrosión del refuerzo.

Para determinar las características que presenta el agua para concreto, se deben utilizar las muestras tal como se reciben y de acuerdo con la NOM-C-277-1980 (Método para obtener una muestra representativa de agua para concreto), - - - además de analizar, cuando menos, tres muestras representativas.

Los métodos de análisis que se deben aplicar al agua para obtener sus características se especifican en la NOM-C- - 283-1982 "agua para concreto" y son:

1. Determinación de aceite, grasa y sólidos en suspensión.
2. Determinación de la suma de carbonatos y bicarbonatos como $\text{CO}_3^{=}$.
3. Determinación de sulfatos como $\text{SO}_4^{=}$
4. Determinación de cloruros como $\text{Cl}^{=}$
5. Determinación de la materia orgánica por el oxígeno consumido.
6. Determinación del magnesio Mg^{++}
7. Determinación de CO_2 disuelto
8. Determinación del PH
9. Determinación de impurezas en solución
10. Determinación de alcalis como Na^{+}

A G R E G A D O S .

No obstante que los agregados pétreos representan la mayor parte del volumen del concreto (aproximadamente del 60 al 80%), el importante papel que estos desempeñan como ingrediente principal, es a menudo subestimado a causa de su bajo costo en relación con el del cemento. Originalmente, los agregados eran considerados como un material inerte esparcido en la pasta del cemento sólo por razones económicas, siendo que en realidad no es un material inerte, sino que sus propiedades físicas, térmicas y químicas influyen grandemente en el comportamiento del concreto. Así tenemos que la durabilidad, economía, trabajabilidad, permeabilidad, propiedades térmicas, peso volumétrico, resistencia y elasticidad, pueden ser adversamente afectados o, al contrario, mejorados con sólo cambiar la calidad y granulometría de los agregados. Los agregados para concreto deben estar de acuerdo con la NOM-C-111-1980 (Agregados para concreto).

Estos se pueden clasificar de acuerdo a las siguientes características:

Por su origen

Por su peso

Por su tamaño

Por su forma y textura

CLASIFICACION POR SU ORIGEN

Las rocas se dividen en tres grupos principales que --
son los siguientes:

Rocas ígneas

Rocas sedimentarias

Rocas metamórficas

El origen de los agregados y su composición mineralógica es importante, principalmente en los estudios preliminares, para definir la posibilidad de reacciones nocivas con los componentes alcalinos del cemento.

Aun cuando esto no es muy común, no debe descartarse --
e la posibilidad, sobre todo si no se cuenta con estudios o ex-
periencias, previas que aseguren la ausencia de efectos detri-
mentos al concreto.

CLASIFICACION POR PESO.

Esta forma de clasificar a los agregados tiene mucha utilidad, principalmente para conocer o diseñar el peso de las estructuras de concreto. Asi, los agregados quedan divididos - en los siguientes tres grupos: ligeros, normales y pesados. El control de esta caracterfstica es importante cuando el peso de la estructura influye en su diseño o su comportamiento.

CLASIFICACION POR TAMAÑO

En forma general los agregados se clasifican en grueso y fino, para lo cual ha quedado establecido como norma que el límite que divide estas dos fracciones, en cuanto a su tamaño - de partículas, es el de la malla No. 4, es decir, que el agregado grueso está formado por las partículas retenidas en dicha malla, hasta el tamaño máximo de partícula que se haya escogido - para el concreto. Los tamaños máximos más utilizados son de -- 3/4" y 1 1/2", sin tocar el tema de concretos especiales o ciclópeos. A su vez, el agregado fino se compone del material quepasa la malla No. 4, (4.76 mm.) hasta las partículas más finas malla No. 100 (0.15 mm).

La importancia de clasificar los agregados en grueso y fino es primordialmente para lograr, en la práctica, una combinación adecuada de estas dos fracciones, asegurando así una combinación

posición granulométrica correcta y suficientemente uniforme para obtener el producto final deseado.

CLASIFICACION POR SU FORMA Y TEXTURA

Las características de forma y textura tienen también efectos importantes en el concreto, sobre todo en cuanto a su compactación y su trabajabilidad. Existen varias clasificaciones para la forma de la partícula, de las cuales la siguiente es un ejemplo:

Redondeada

Irregular

Lajeada

Angular

Elongada

Otro ejemplo es el siguiente:

Muy redonda

Redonda

Subredonda

Subangular

Angular

A la vez la textura puede clasificarse como sigue:

Vidrea

Lisa

Granular

Aspera

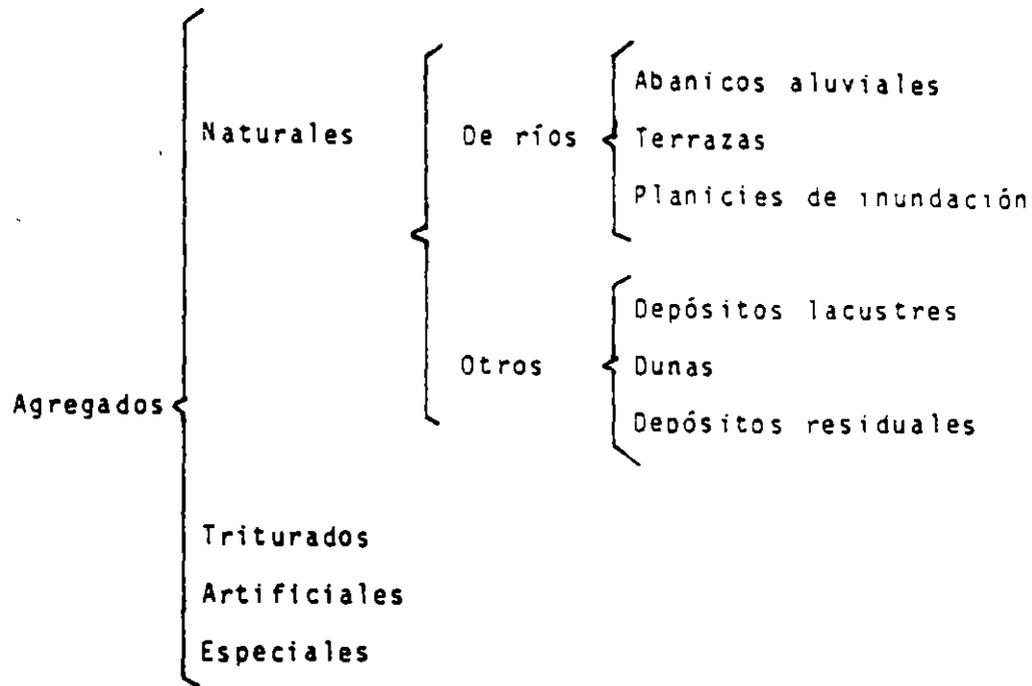
Cristalina

Porosa

La forma y textura pueden afectar la trabajabilidad -- del concreto, por lo cual también podrán alterar a la demanda = del agua y del cemento y, por consiguiente, a la resistencia fi nal. La textura afecta también a la adherencia que se desarro lla entre la partícula y la pasta de cemento, por lo cual nueva mente está influenciando a la resistencia del concreto.

Estas características se deberán tomar en cuenta para los estudios iniciales pero, una vez definidos los agregados, - no es factible tratar de controlar sus variaciones, más que en casos muy contados, como sería por ejemplo, el empleo de equipo especial  trituración para mejorar la forma de la partícula.

Una clasificación muy general de los agregados la pode mos manejar como sigue:



Los agregados más comunmente usados como la arena, grava, piedra triturada y escoria de altos hornos enfriada al aire producen concreto de peso normal es decir concreto que pesa de 2100 a 2500 kilogramos por metro cúbico.

Las lutitas, arcillas, pizarras y escoria esponjadas se usan como agregados para producir concretos estructurales ligeros, con pesos unitarios que varían de 1300 a 1800 kilogramos por metro cúbico y otros materiales ligeros como la piedra pómez, la escoria, la perlita, la vermiculita y la diatomita se usan para producir concretos aisladores que pesan de 240 a 1400 kilogramos por metro cúbico. Los materiales muy densos como la

barita, limonita, magnetita, ilmenita, hierro y partículas de acero se usan para producir concreto muy denso.

Los agregados de peso normal deben satisfacer los requisitos de calidad de la especificación NOM-C-111-1980 "Agregados para concreto". Los agregados estructurales ligeros deben satisfacer los requisitos de las Especificaciones de los Agregados Ligeros para concreto estructural (NOM-C-299-1980). Los agregados para concretos Aisladores deben satisfacer los requisitos de la Especificación para Agregados Ligeros para Concretos Aisladores (ASTM, C332). En la actualidad no existen especificaciones para los materiales de gran peso.

En la norma NOM-C-305-1980 "Agregados para concreto, descripción de sus componentes minerales naturales" se describen los minerales más comunes o importantes que se encuentran en los agregados. La clasificación mineralógica ayuda a determinar las propiedades de un agregado, pero no ofrece ninguna base para predecir la actuación del concreto, pues no hay minerales universalmente deseables, y muy pocos resultan siempre indeseables.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

Composición granulométrica

Peso específico

Absorción

Peso volumétrico

Sanidad

Resistencia

Resistencia al desgaste

Reacción alcali-agregado

Forma y textura superficial de las partículas

COMPOSICION GRANULOMETRICA.

La composición granulométrica es la distribución de tamaños de partículas, determinada en laboratorio por medio de una separación mecánica efectuada con mallas reglamentarias. Los valores que se obtienen mediante esta prueba (NOM-C-77-1966 método de prueba para análisis granulométrico de agregados finos y gruesos), expresados como porcentajes retenidos, o que pasan las diversas mallas, se tabulan y se grafican para su interpretación. La granulometría de los agregados juega un papel de máxima importancia en las características del concreto.

Las variaciones en graduación de los agregados alteran a una serie muy compleja de factores, empezando por el área específica del material pétreo, que a su vez afecta a la trabajabilidad del concreto y a la demanda de agua y cemento. Como resultado también se afecta a la compactación de la masa de concreto y otras características tales como el acabado, la segregación y el sangrado.

Las norma oficial señala lmites de graduación ópti-
ma para los agregados grueso y fino. Aún cuando no siempre es-
posible ajustarse a ellos, constituyen un criterio definido a -
las tendencias que deben buscarse para obtener el mejor compor-
tamiento de los agregados.

PESO ESPECIFICO, ABSORCION Y PESO VOLUMETRICO

Estas caracterfsticas son importantes para los estu- -
dios iniciales del concreto, ya que todos estos valores inter--
vienen en el diseño de los porporcionamientos para las resisten-
cias especificadas de proyecto.

Además el peso especifico da una buena idea de la com-
posición física de las partículas individuales, que a su vez --
proporciona datos para clasificar al agregado como ligero o pe-
sado (NOM-C-72-1968) y para tener un indicio inicial sobre resis-
tencia potencial. El peso volumétrico también califica al agre-
gado en caracterfsticas semejantes, para este caso se refiere -
al conjunto de partículas en vez de a las partículas individua-
les.

En la NOM-C-73-1972. Se contempla la determinación --
del peso unitario de los agregados.

Por su parte, la absorción proporciona idea de la poro

idad del material, que estará influenciado a su vez a características tales como su densidad aparente, textura, demanda de agua y resistencia estructural.

SANIDAD

Esta es la capacidad del agregado para resistir cambios excesivos en volumen, como consecuencia de los cambios en condiciones físicas, estos últimos causados por variaciones ambientales tales como: Congelamiento y deshielo, cambios térmicos y estados de saturación y secado.

Existen pruebas de laboratorio (NOM-C-75-1972 determinación de la sanidad de los agregados por medio de sulfato de sodio o del sulfato de magnesio) que pretenden reproducir en forma aproximada esta condición y por consiguiente dan valores relativos que clasifican al agregado en cuanto a su resistencia contra estos agentes.

RESISTENCIA

Es clara la importancia que tiene la resistencia de los agregados puesto que de ella dependerá la resistencia al concreto.

Se pueden considerar dos tipos principales de resisten

cia en las partículas que forman el agregado que son: Resistencia a la compresión y resistencia al impacto (tenacidad). Existen métodos para valuar ambas resistencias y, aunque principalmente se utilizan para los estudios iniciales de aceptación, -- también se emplean para control de calidad de los agregados ya que es muy factible que se presenten variaciones de estas características, aún en un mismo banco de material.

RESISTENCIA AL DESGASTE

La resistencia al desgaste de un agregado se usa con frecuencia como indicador general de la calidad del agregado. Esta característica es esencial cuando el agregado se usa en concreto sujeto a desgaste como en los pisos para servicio pesado.

El método de prueba más común para la resistencia al desgaste es el método del tambor giratorio de Los Angeles (NOM-C-196-1978). Sin embargo, la comparación de los resultados de las pruebas de desgaste de los agregados con las hechas para determinar la resistencia al desgaste del concreto no muestran una correlación directa. La resistencia al desgaste del concreto puede determinarse con más precisión mediante pruebas de desgaste en el mismo concreto.

REACCION ALCALI-AGREGADO (NOM-C-298-1980)

Se considera que los agregados tienen estabilidad química cuando no reaccionan químicamente con el cemento en forma peligrosa, ni sufren la influencia química de otras fuentes externas. En algunas regiones, los agregados que tienen ciertos elementos químicos reaccionan con los álcalis del cemento. Esta reacción álcali agregado puede producir expansión anormal y agrietamientos irregulares en el concreto.

Si no existen registros sobre el comportamiento del agregado y se sospecha que es inestable químicamente, existen pruebas para identificar los agregados que reaccionan con los álcalis la NOM-C-180-1971 "Métodos de prueba para la determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis del cemento por medio de barras de mortero"

FORMA Y TEXTURA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS

La forma de las partículas y la textura superficial de un agregado influyen en las propiedades del concreto fresco más que en el concreto endurecido. Las partículas de superficie rugosa o las planas y alargadas requieren más agua para producir un concreto manejable que los agregados redondeados o con partículas cuboides. Por tanto, las partículas del agregado que son angulares requieren más cemento para mantener la misma relación

agua-cemento. Sin embargo, cuando la gradación es buena, tanto los agregados triturados como los no triturados generalmente -- dan la misma resistencia, siempre que la dosificación de cemento sea la misma.

En la siguiente tabla se resumen las características antes mencionadas.

Característica	Significado o importancia	N.O.M.	Requisitos, según la(s) especificación(es).
Resistencia al desgaste	Indicador de la calidad del agregado. Para los pisos de bodegas, plataformas de carga, pavimentos.	C-196-1978	Máximo porcentaje de -- pérdida
Resistencia a la congelación y la fusión	Estructuras sujetas al intemperismo	C-75-1972	Número máximo de ciclos
Estabilidad química	Resistencia y durabilidad de todos los tipos de estructuras	C-180-1971	Máxima dilatación de la barra de mortero * Los agregados no deberán reaccionar con los álcalis del cemento.
Forma de la partícula y textura superficial.	Manejabilidad del concreto fresco.		Porcentaje máximo de -- piezas.
Granulometría.	Manejabilidad del concreto fresco. Economía.	C-77-1966	Porcentaje máximo y mínimo que pasa por -- cribas estándar.
Peso volumétrico unitario.	Cálculos para el -- proyecto de mezclas Clasificación.	C-73-1972	Peso unitario mínimo o máximo (concretos especiales).
Absorción y humedad superficial.	Control de la calidad del concreto.		

SUSTANCIAS PERJUDICIALES EN LOS AGREGADOS.

Las sustancias perjudiciales que pueden estar presentes en los agregados incluyen las impurezas orgánicas, limo, arcilla, carbón de piedra, lignito y algunas partículas blandas y ligeras. La mayor parte de las especificaciones limitan las cantidades permisibles de estas sustancias en los agregados.

Los métodos de prueba para descubrir las sustancias perjudiciales, cualitativa o cuantitativamente, se dan en la siguiente tabla:

Sustancias Perjudiciales	Efectos sobre el concreto	NOM
Impurezas orgánicas	afectan el fraguado y el endurecimiento, y pueden producir deterioro.	C-76-1966
Materiales más finos que la malla N° 200	Afectan la adherencia y aumentan la cantidad de agua necesaria.	C-71-1967
Carbón de Piedra, Lignito u otros materiales ligeros.	Afectan la durabilidad y pueden producir manchas y reventones.	C-72-1968
Partículas blandas.	Afectan la durabilidad	
Partículas frágiles.	Afectan la manejabilidad y la durabilidad, y pueden producir reventones.	

Resumiendo las características de los agregados que --
afectan las propiedades del concreto tenemos:

Propiedad del Concreto	Propiedad Sobresaliente del Agregado
DURABILIDAD:	
Resistencia al congelamiento y deshielo	Sanidad Porosidad Permeabilidad Grado de Saturación Resistencia a la tensión Textura Presencia de Arcilla
Resistencia al mojado y secado	Estructura de los Poros Módulo de Elasticidad
Resistencia al calentamiento y enfriamiento	Coeficiente de expansión térmica
Resistencia a la abrasión	Dureza
Reacción álcali-agregados	Presencia de ciertos componentes silícicos
RESISTENCIA:	Resistencia Textura superficial Limpieza Forma de la partícula Tamaño máximo
CONTRACCION:	Módulo de elasticidad Forma de la partícula Granulometría Limpieza Tamaño máximo Porcentaje de arcilla
COEFICIENTE DE EXPANSION TERMICA:	Coeficiente de expansión térmica Módulo de elasticidad
CONDUCTIVIDAD TERMICA:	Conductividad térmica
CALOR ESPECIFICO:	Calor específico

Propiedad del Concreto**Propiedad sobresaliente del
Agregado**

PESO VOLUMETRICO:

Densidad
Forma de la partícula
Granulometría
Tamaño máximo

MODULO DE ELASTICIDAD:

Módulo de elasticidad
Relación de Poisson

DESLIZAMIENTO:

Tendencia al pulimento

ECONOMIA:

Forma de la partícula
Granulometría
Tamaño máximo
Cantidad de procesamiento
Disponibilidad

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL
CONCRETO FRESCO.

Para continuar con la finalidad de proporcionar al profesionista, herramientas para el mejor conocimiento del concreto, así como para tener bases más firmes para la interpretación de los resultados de ensayos de resistencia a compresión del -- mismo, daremos un pequeño repaso a las características principales del concreto fresco.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Entre las principales características del concreto --- fresco podemos considerar las siguientes:

UNIFORMIDAD

Considerando que el concreto es un material heterogê--neo que se produce mezclando diversos componentes en cantidades establecidas, es necesario que esta mezcla sea uniforme de buena cohesión y no segregable. Para que esto ocurra se requiere conjugar dos condiciones indispensables:

Que la mezcla este correctamente diseñada y con la --- consistencia adecuada a las condiciones de ejecución de la obra.

Que se utilicen equipos y procedimientos de elaboración y colocación adecuados.

TRABAJABILIDAD

Podemos definir el término "trabajabilidad" de un concreto como la facilidad que presenta para ser transportado, colocado y compactado. Es importante hacer notar que esta trabajabilidad es relativa: Un concreto trabajable para una presa puede no ser trabajable para una columna. Con base en esta definición se llega a la conclusión que no se conoce ningún procedimiento de ensaye que la mida directamente, sin embargo existen algunos que pueden proporcionar información útil dentro de intervalos razonables de variación.

SEGREGACION Y SANGRADO

NOM-C-296-1980 Industria de la Construcción, concreto, determinación del sangrado.

Se conoce como segregación a la separación de los elementos que forman una mezcla heterogénea de modo que su distribución deje de ser uniforme. En el concreto se presenta debido a la diferencia de tamaño de las partículas y a la densidad de los componentes.

El sangrado es una forma de segregación en la cual una parte del agua de la mezcla tiende a elevarse a la superficie del concreto recién colocado.

FRAGUADO

Se entiende por fraguado al cambio de un fluido al estado rígido. En concreto se emplea para describir la rigidez de la mezcla. En forma arbitraria para el concreto, se emplean dos términos: Fraguado inicial y Fraguado final. Se dice que el concreto alcanza el Fraguado inicial cuando su resistencia a la penetración es de (35 kg/cm²): el Fraguado final se alcanza cuando la resistencia a la penetración es de (280 kg/cm²).

Estas características son muy importantes; ya que para formar criterios de aceptación o rechazo es necesario conocerlas mediante las pruebas que se realizan a dicho concreto fresco.

Estas pruebas se ubican dentro del Proceso de Control del Concreto Fresco, el cual puede dividirse en dos etapas, la primera que consiste en aquellos trabajos o verificaciones que se realizan previo o durante la elaboración del concreto y la segunda etapa que la componen dichos ensayos o determinaciones que se realizan al concreto ya elaborado.

PRIMERA ETAPA

Los trabajos de esta etapa consisten básicamente de los siguientes pasos:

a) Verificación del funcionamiento y precisión de los equipos de dosificación y mezclado

La verificación de los equipos de dosificación y mezclado, se realiza mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-C-155-1984 la cual presenta las siguientes especificaciones para el equipo de las plantas dosificadoras.

Depósito y tolvas

Las plantas dosificadoras deben estar provistas de depósitos con compartimiento separados, adecuados para el agregado fino y para cada uno de los tamaños de agregado grueso utilizado. Cada compartimiento del depósito debe ser marcado y operado en tal forma que la descarga a la tolva pesadora sea eficiente, libre y con una segregación mínima. Se debe contar con instrumentos de control, que pueden interrumpir la descarga del material en el momento que la tolva-báscula contenga la cantidad deseada. Esta tolva debe permitir acumulación de residuos y de materiales que puedan modificar la tara.

Báscula

Debe tener una precisión tal que al calibrarse con carga estática la tolerancia sea de $\pm 0.4\%$ de su capacidad total.

Las básculas para dosificar los ingredientes para el -- concreto pueden ser de balancín o de carátula, sin re-- sortes. Se pueden aceptar otros equipos (eléctricos, - hidráulicos, celdas de carga), diferentes a las báscu-- las de balancín o de carátulas, sin resortes, siempre y cuando cumplan con las tolerancias señaladas.

Para la verificación y calibración de las básculas se - requiere de taras normalizadas. Se deben mantener limpios todos los puntos de apoyo, abrazaderas y partes de trabajo similares de la báscula. Las básculas de balan-- cín deben estar equipadas con un indicador suficiente-- mente sensible para mostrar movimientos cuando una masa igual al 0.1% de la capacidad nominal de la báscula se coloque en la tolva-pesadora. La separación entre dos marcas debe ser cuando menos del 5% de la capacidad ne-- ta del brazo en su primera aproximación y del 4% del -- brazo menor en la segunda aproximación.

Medidores de agua

Los aparatos para la medición del agua añadida deben ser capaces de proporcionar a la revoltura la cantidad requerida. Deben estar arreglados de tal forma que las mediciones no sean afectadas por variaciones de presión en la tubería de abastecimiento del agua y los tanques de medición deben estar equipados con vertederos y válvulas para su calibración, a menos que se proporcionen otros medios para determinar rápidamente y con exactitud la cantidad de agua en el tanque.

Medidores de aditivos

El equipo de medición del aditivo debe proporcionar a la revoltura la cantidad requerida y debe contar con válvulas y vertederos para su calibración, a menos que se proporcionen otros medios para determinar rápidamente y con exactitud la cantidad de aditivo en el dispositivo.

Mezcladoras y revolvedoras

Las mezcladoras pueden ser estacionarias o camiones -- mezcladores y/o agitador.

El concreto debe ser mezclado por medio de los requisitos de uniformidad de mezclado del concreto indicados en la siguiente tabla. La aprobación de la mezcladora puede ser otorgada con el cumplimiento de cuatro pruebas de las cinco indicadas dicha tabla.

P R U E B A

DIFERENCIA MAXIMA PERMISIBLE ENTRE RESULTADOS DE PRUEBA CON MUESTRAS OBTENIDAS DE DOS PORCIONES DIFERENTES DE LA DESCARGA (*).

1. Peso volumétrico (Determinado según la Norma NOM-C-162 en Kg/m ³).	15 kg/m ³ .
2. Contenido de aire en % del volumen del concreto (determinado según Norma NOM-C-157) para concretos con -- aire incluido.	1 %
3. Revenimiento:	
Si el revenimiento promedio es menor de 5 cm.	1.5 cm.
Si el revenimiento promedio está -- comprendido entre 5 y 10 cm.	2.5 cm.
Si el revenimiento promedio es superior a 10 cm.	3.5 cm.
4. Contenido del agregado grueso retenido en la criba M 1.7 expresado en % del peso de la muestra.	6 %
5. Promedio de la resistencia a la compresión a 7 días de edad de cada -- muestra. Expresado en % (**).	7.5 %

(*) Las dos muestras para efectuar las determinaciones de esta tabla deben obtenerse de dos porciones diferentes tomadas al principio y al final de la descarga. (Principio: Del 10 al 15%; Final del 85 al 90% del volumen).

(**) La aprobación tentativa de la mezcladora puede ser otorgada en -- tanto se obtengan los resultados de la prueba de Resistencia.

b) Tolerancias en la medida de los materiales.

CEMENTO

El cemento debe ser pesado en una tolva-báscula. Cuando la cantidad de cemento de una revoltura de concreto sea igual o exceda al 30% de la capacidad total de la tolva-báscula, la tolerancia máxima debe ser de $\pm 1\%$ de la masa requerida. Para revolturas menores donde la cantidad de cemento es menor del 30% de la capacidad total de la tolva-báscula, la cantidad de cemento pesado no debe ser menor que la requerida, ni mayor que 4%.

AGREGADOS

Cuando los agregados se les determine individualmente su masa, la cantidad indicada por la tolva-báscula debe tener una tolerancia de $\pm 2\%$ de la masa requerida. Cuando a los agregados se les determine su masa en forma acumulativa y su masa sea del 30% o más de la capacidad de la tolva-báscula, la tolerancia máxima debe ser de $\pm 1\%$ y si la masa es menor del 30%, la tolerancia máxima debe ser de $\pm 0.3\%$ de la capacidad total de la báscula o de $\pm 3\%$ de la masa requerida acumulada, aceptando el valor que sea menor. En la masa de los materiales, se debe tomar en cuenta la humedad y la absorción de los agregados.

AGUA

En el agua de mezclado se considera el agua que se adiciona a la revoltura, el hielo que se le agrega, el agua que esté en forma de humedad superficial en los agregados y el agua agregada con los aditivos. El agua agregada debe ser medida por masa o por volumen con una tolerancia de $\pm 1\%$. Al hielo agregado se le determina su masa. En el caso de camiones mezcladores, cualquier agua de lavado retenida en la olla para usarla en la siguiente revoltura de concreto se mide con precisión. Si esto no es práctico o es imposible, el agua de lavado se debe eliminar de la olla antes de cargar la siguiente revoltura de concreto. El agua de mezclado, cuando incluye el agua de lavado, se mide o se determina su masa con una tolerancia de $\pm 3\%$ de la cantidad calculada.

ADITIVOS

A las puzolanas, cenizas volátiles y aditivos en polvo se les dosifica por masa y a los aditivos en pasta o líquidos se pueden dosificar, por masa o por volumen con una tolerancia de $\pm 3\%$ de la cantidad requerida.

SEGUNDA ETAPA

En esta etapa es necesario conocer las características del concreto fresco mediante la realización de pruebas al concreto elaborado.

TRABAJABILIDAD

Como se mencionó anteriormente, aún cuando no exista un procedimiento de ensaye que mida directamente la trabajabilidad existen algunos que proporcionan información útil, entre los más conocidos tenemos los siguientes:

REVENIMIENTO

NOM-C-156-1980 Determinación del revenimiento del concreto fresco.

El ensaye que con mayor frecuencia se realiza en las obras, es la determinación rutinaria de la consistencia del concreto mediante la prueba de revenimiento, esto es debido principalmente a su facilidad y al hecho de que se obtienen resultados inmediatos. Se puede considerar al valor del revenimiento como indicativo de la uniformidad en la relación agua-cemento, para una relación grava-arena determinada. La variación en el revenimiento es con frecuencia un medio para detectar variacio-

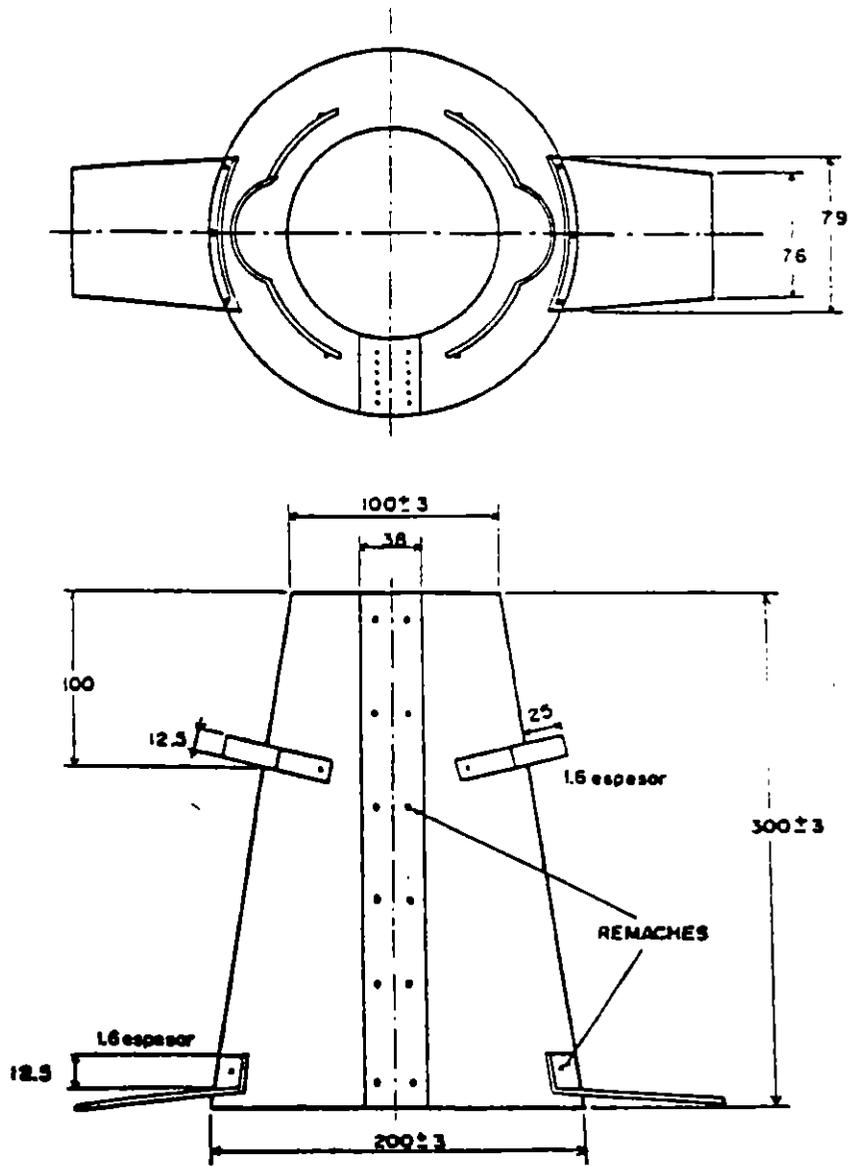
nes en la relación agua-cemento, por lo que es posible utilizar esta prueba como un criterio para la aceptación o rechazo del concreto fresco, desde el punto de vista de las variaciones que esto podría ocasionar en la resistencia, además de los efectos que puede ocasionar en los procesos de transporte, colocación, compactación y acabado del concreto en la estructura.

La Norma Oficial Mexicana NOM-C-156-1980 da la definición de Revenimiento como sigue:

Revenimiento es la medida de consistencia del concreto fresco en términos de la disminución de altura, en un tiempo de terminado, de un cono truncado de concreto fresco de dimensiones específicas, las cuales se muestran en la fig. III.1.

El equipo que se especifica para esta prueba es: Molde metálico, varilla de acero de sección circular, recta, lisa, de 16 mm. de diámetro aproximadamente 600 mm. de longitud, con uno de los extremos redondeados hemisféricamente con un radio de 8 mm. Equipo de cribado (malla 38 mm), y herramienta manual, como palas, cucharas, llanas metálicas y guantes de hule.

En la NOM-C-155-1984 "Concreto Premezclado" y ASTM-C-94, se establecen las siguientes tolerancias en la medida del revenimiento:



NOM-C-156	CONO METALICO	Esc: no
		Acot: mm

FIG. III.1 EQUIPO PARA LA OBTENCIÓN DEL REVENIMIENTO

Revenimiento Especificado	Tolerancia	
	NUM.	ASTM
Hasta 5 cm.	+ 1.5 cm.	+ 1.3 cm.
Más de 5 hasta 10 cm.	+ 2.5 cm.	+ 2.5 cm.
Más de 10 cm.	+ 3.5 cm.	+ 3.8 cm.

FACTOR DE COMPACTACION

Puede decirse que la prueba del factor de compactación es el método más confiable para medir la trabajabilidad del concreto. Consiste en determinar el grado de compactación alcanzado por una cantidad estándar de trabajo. El grado de compactación, llamado factor de compactación, se mide mediante la relación de peso específico, es decir, el cociente del peso específico realmente obtenido en la prueba entre el peso específico del mismo concreto totalmente compactado.

En la fig. III.2 se muestra un aparato común para medir el factor de compactación. Su empleo es poco frecuente debido al tamaño del equipo y solamente se usa en laboratorios de investigación o de algunas obras de gran tamaño. Para concretos con agregado hasta 19 mm., la altura del aparato es de aproximadamente 1.20 m.; para concreto con agregados de 19 a 28 mm. (3/4" a 1 1/2") debe usarse un aparato mayor, el cual tiene aproximadamente 1.8 m. de altura.

Para concretos de consistencia seca se obtienen resultados más confiables que con la prueba de revenimiento.

ESFERA DE KELLY

Esta es una prueba más sencilla y rápida de realizar que la del revenimiento, sin embargo en nuestro medio no se ha generalizado su uso. El método consiste en medir la penetración en el concreto de una esfera de 3" de radio y 30 lb, de peso. A fin de evitar efectos de frontera, la profundidad del concreto que se prueba no debe ser menor de 20 cm., y la menor dimensión lateral de 46 cm. No existe una correlación directa entre esta prueba y la de revenimiento ya que ninguna de las pruebas miden propiedades básicas del concreto. En la fig.III.3 se muestra este equipo.

PRUEBA DE REMOLDEO DE POWERS.

En esta prueba se mide la trabajabilidad en función del esfuerzo realizado para cambiar la forma de una muestra de concreto; esto es, de la forma de un cono truncado (cono de revenimiento) a la de un cilindro. Se realiza mediante una mesa de fluidez (fig. III.4) y al esfuerzo realizado se expresa por el número de impactos o golpes que se requieren. Esta prueba se considera de laboratorio exclusivamente.

FIG III.2. APARATO PARA MEDIR
EL FACTOR DE
COMPACTACION.

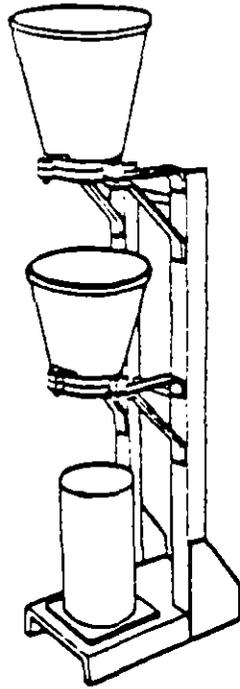
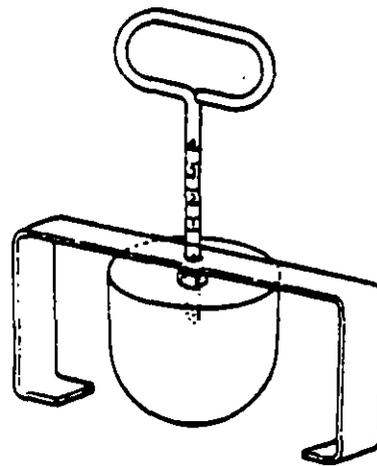


FIG. III.3 ESFERA DE KELLY.



PRUEBA VEBE

Al igual que la anterior es un procedimiento de remoldeo, para lo cual se ocupa una mesa vibratoria (fig. III.5) en lugar de la mesa de fluidez. Se cuantifica la trabajabilidad como el tiempo en que este remoldeo se realiza. Por ser un juicio visual, la dificultad de establecer el final de la prueba puede ser una fuente de error.

CONTENIDO DE AIRE

Esta determinación se realiza básicamente en aquellos casos en los cuales se emplean aditivos inclusores de aire, --- principalmente en zonas con climas extremos en donde es necesario proteger al concreto de los efectos de hielo y deshielo.

TIEMPO DE FRAGUADO

Entre las pruebas que se realizan al concreto fresco, tal vez a la que menos atención se le presta, es la determinación de tiempos de fraguado, aún cuando es una prueba que debe considerarse como importante, principalmente en aquellos casos en los cuales se emplean aditivos.

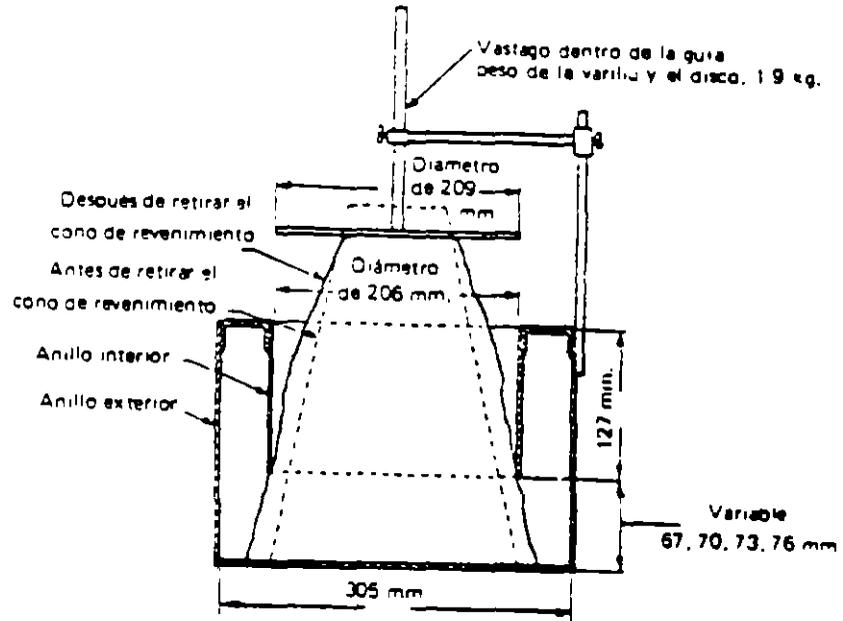


FIG. III. 4. APARATO PARA LA PRUEBA DE REMOLDEO.

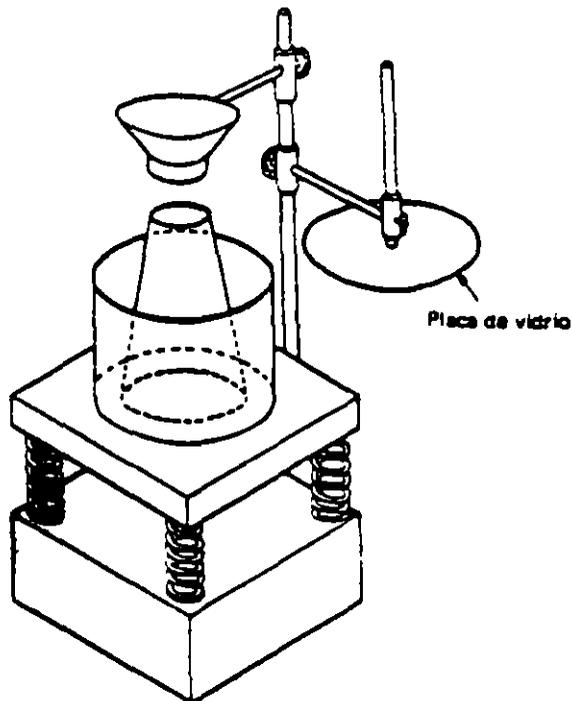


FIG. III. 5 APARATO VEBE

PESO VOLUMETRICO

Este tipo de determinación se efectúa principalmente durante el control de producción de concreto con objeto de calcular los rendimientos. En algunas ocasiones, en estructuras especiales, se fijan límites máximos o mínimos, haciendo necesario en este caso para fines de control efectuar determinaciones.

ANALISIS DEL CONCRETO FRESCO

En la actualidad, principalmente en obras de gran magnitud, se realiza la determinación de la composición del concreto para conocer básicamente la relación agua-cemento o simplemente el consumo de cemento. Pueden ser dos los objetivos que se buscan con la realización de estas pruebas; el primero de ellos es con fines de controlar la producción del concreto conociendo los consumos reales de cemento; el segundo objetivo es emplearlo como un procedimiento acelerado para predecir la resistencia del concreto mediante la determinación de la relación agua-cemento.

PRUEBAS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES
GENERALES DEL CONCRETO ENDURECIDO

Debido al proceso continuo de hidratación del cemento, el concreto tiende a aumentar su resistencia y en general, a mejorar sus características, con la edad.

Este proceso de hidratación puede ser más o menos efectivo, según sean las condiciones de intercambio de agua con el ambiente después del colado. Por lo tanto, las propiedades del concreto endurecido, dependen generalmente de las condiciones de curado a través del tiempo, no obstante como veremos más adelante, existen otros factores que afectan a éstas.

Las principales propiedades y características del concreto endurecido, son las siguientes:

- Resistencia a la Compresión Simple
- Resistencia a la Tensión
- Resistencia a la Flexión
- Resistencia al Esfuerzo Cortante
- Resistencia a la Compresión Triaxial
- Resistencia a la Torsión
- Resistencia al Impacto
- Resistencia a la Fatiga

- Resistencia al Intemperismo
- Resistencia a la Abrasión
- Resistencia al Fuego
- Adherencia
- Permeabilidad
- Durabilidad
- Conductividad Térmica y Acústica
- Flujo Plástico
- Absorción de Radiaciones
- Contracción por Hidratación del Cemento
- Contracción por Secado
- Expansión por Saturación
- Expansión por Reacción Química
- Expansión Térmica
- Módulo de Elasticidad a la Compresión
- Módulo de Elasticidad al Esfuerzo Cortante
- Coeficiente de Poisson
- etc.

De éstas la resistencia del concreto endurecido, se --
consid~~era~~ra como su propiedad más importante, sin embargo, en al-
gunos casos especiales, otras propiedades, tales como: impermea-
bilidad, durabilidad, conductividad térmica, etc., pueden resul-
tar más valiosas. Además, muchas de las características desea-
bles del concreto, aunque no todas, se relacionan cualitativa--
mente con su resistencia a la compresión, ya que ésta ofrece un

panorama general de la calidad del concreto, porque está relacionada directamente con la estructura de la pasta de cemento endurecido. Sin embargo, la razón principal consiste en la importancia intrínseca que tiene dicha resistencia en el comportamiento de las estructuras de concreto, bajo la gama total de sollicitaciones a que pueden quedar sujetas.

Para determinar las características antes indicadas -- las pruebas de concreto endurecido pueden clasificarse en: ENSAYES DESTRUCTIVOS Y ENSAYES NO DESTRUCTIVOS. Las pruebas destructivas, se han venido usando desde hace muchos años, sin embargo, hasta la fecha no existe una prueba de este tipo que sea mundialmente aceptada; de aquí, que en diversos países se utilizan distintos métodos y técnicas. Por lo que respecta a pruebas no destructivas, éstas hacen posible probar repetidamente la misma muestra, y consecuentemente, estudiar la variación de las propiedades del concreto con el paso del tiempo.

A continuación se describen brevemente las pruebas de concreto endurecido que se usan comunmente en nuestro medio; de éstas las Pruebas Destructivas más comunes son: Prueba a la Compresión Simple, Prueba de Flexión, Prueba Brasileña de Tensión; las Pruebas No Destructivas más comunes son: Prueba del Martillo de Rebote (Esclerómetro), Prueba de Resistencia a la Penetración (Pistola Windsor), Prueba de Pulso Ultrasónico, Prueba de corazones extraídos del Concreto Endurecido y Prueba de Extracción (Pull-Out) en Concreto Endurecido, los tres últimos tipos de pruebas son consideradas, por algunos autores, como pruebas semidestructivas.

PRUEBA DE FLEXION

El índice de resistencia a la flexión de concreto simple se obtiene del ensaye de vigas de sección cuadrada, simplemente apoyadas y sujetas a una o dos cargas concentradas, como puede observarse en la figura IV.1. Como en el caso de Pruebas de resistencia a la compresión, (NOM-C-84-1966) existen Normas en las cuales se especifica también el modo de muestreo, el curado y las condiciones del ensaye, en nuestro medio, las normas usuales están basadas, entre otras, en las NOM-C-161-1974, - - C-160-1976.

La resistencia en la flexión es mayor en especímenes sujetos a una carga concentrada que en aquellos sujetos a dos cargas simétricas porque en el segundo caso la zona de esfuerzos máximos se presentan en una porción mayor del espécimen, lo que aumenta las posibilidades de que una región de menor resistencia que la promedio se encuentre en dicha zona: como puede observarse en la figura IV.2, donde se presentan los resultados de módulos de ruptura de vigas de diferentes tamaños, sometidas a cargas concentradas en el centro y a los tercios del claro.

La resistencia a la flexión (NOM-C-191-1978) se usa como índice de la resistencia de pavimentación de concreto simple. No obstante, el prisma de concreto simple se usa también para medir la resistencia del concreto en tensión (módulo de ruptura) originada por flexión.

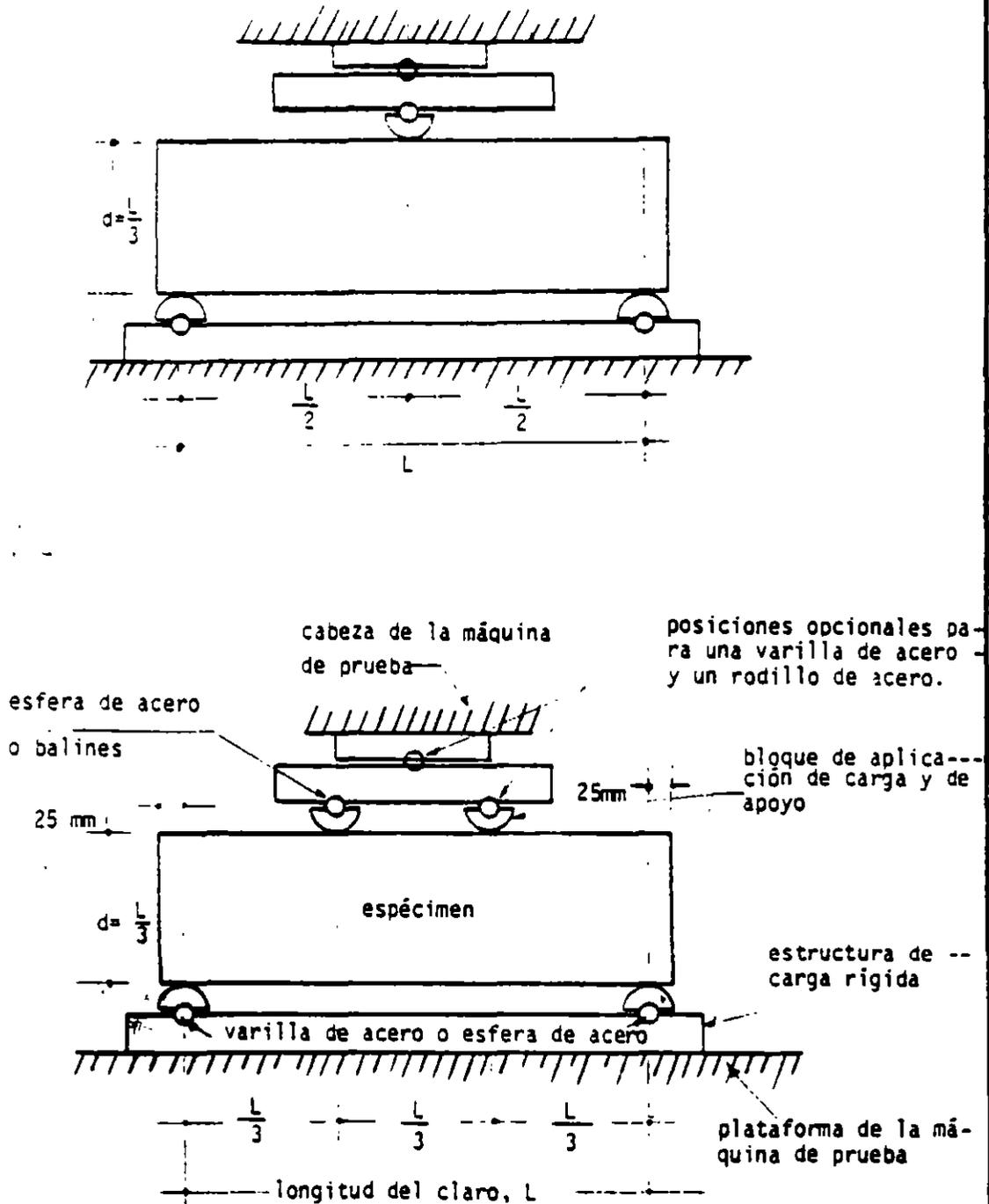


FIG. IV.1 EQUIPO PARA ENSAYAR A FLEXION POR EL METODO DE CARGA EN LOS TERCIOS Y AL CENTRO DEL CLARO

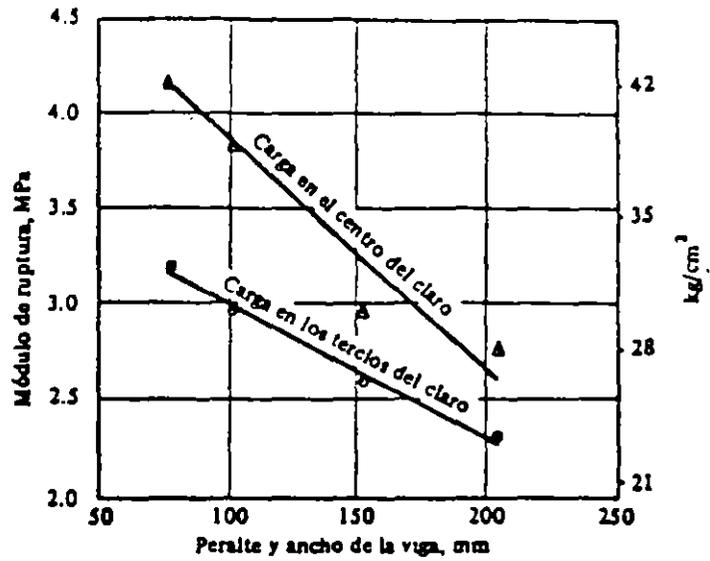


FIG. IV. 2 MODULO DE RUPTURA DE VIGAS DE DIFERENTES TAMAÑOS.

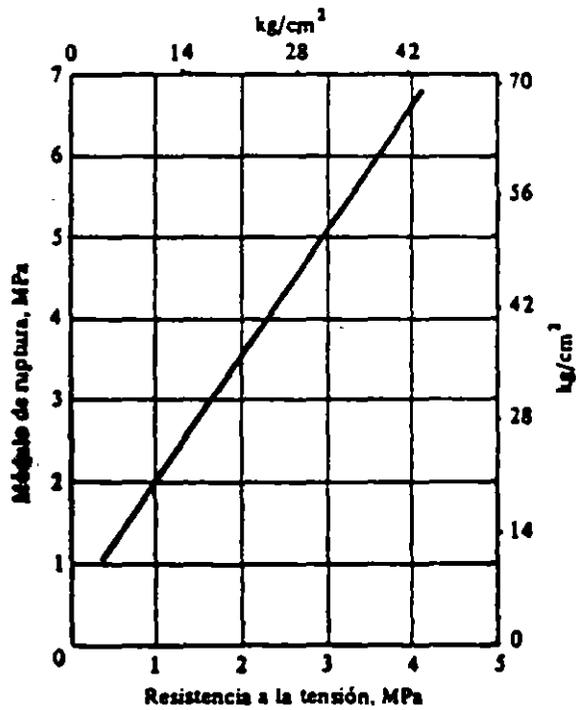


FIG. IV. 2

RELACION ENTRE EL MODULO DE RUPTURA Y LA RESISTENCIA EN TENSION DIRECTA.

PRUEBA BRASILEÑA DE TENSION

Esta prueba es utilizada debido a las dificultades que existen para realizar un ensaye en tensión uniaxial, tension pura.

Por lo tanto un método indirecto de aplicar la tensión, en forma de separación longitudinal, es la prueba brasileña, -- llamada así por deberse a Fernando Carneiro, de Brasil, aun -- cuando independientemente, también se desarrolló en Japón. En esta prueba, un cilindro de concreto de los que se utilizan para las pruebas de compresión se coloca con su eje en posición horizontal entre las platinas de una máquina de prueba, y se aumenta la carga hasta observar una falla de separación por com presión a lo largo del diámetro vertical.

En esencia consiste en someter un cilindro a compre- - sión lineal diametral, como se muestra en la figura IV.3, la -- carga se aplica a través de un material relativamente suave, co mo triplay o corcho. Si el material fuera perfectamente elástico, se originarían esfuerzos de tensión uniformemente distribuidos en la mayor parte del plano diametral de carga, como se -- muestra en la figura IV.3. La resistencia en tensión se calcula con la expresión.

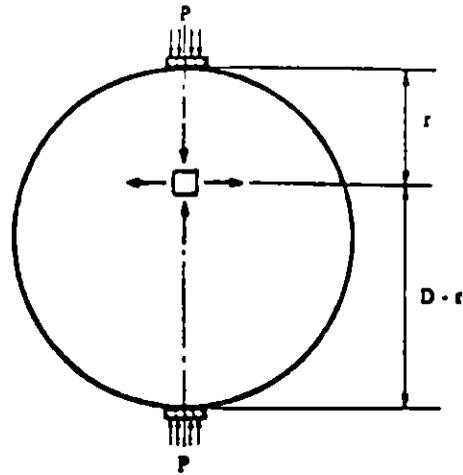


FIG. IV. 3 PRUEBA BRASILEÑA DE TENSION

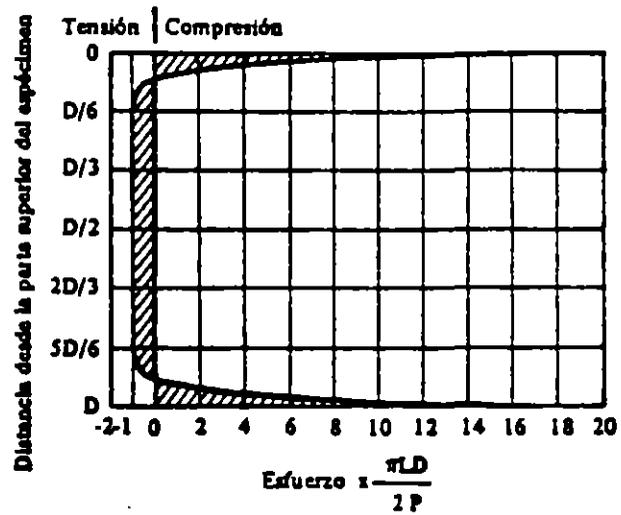


FIG. IV. 3 DISTRIBUCION DEL ESFUERZO HORIZONTAL EN UN CILINDRO CARGADO SOBRE UN ANCHO IGUAL A 1/12 DEL DIAMETRO

$$f_t = \frac{2P}{DL}$$

Dónde

P = Carga máxima

D = Diámetro del espécimen

L = Longitud del espécimen

El muestreo, curado y ensaye de los especímenes, deberá realizarse de acuerdo con las Normas establecidas, que para esta prueba están basadas.

La prueba brasileña se basa en la NOM-C-163-1978 (determinación de la resistencia a la tensión por compresión diametral de cilindros de concreto), es fácil de efectuar y produce resultados más uniformes que otras pruebas de tensión. La resistencia determinada en la prueba brasileña es, según se cree, más apegada a la verdadera resistencia a la tensión del concreto que en el módulo de ruptura; la resistencia a la tensión longitudinal es del 5 al 12% más alta que la resistencia a la tensión directa. Otra de las ventajas de la prueba brasileña consiste en que se puede usar el mismo tipo de muestra para las pruebas de compresión y de tensión.

RESISTENCIA A LA COMPRESION

En virtud que la resistencia a la compresión del concreto, es la característica que se utiliza normalmente para definir la calidad de este, hablaremos de las pruebas principales que se utilizan para medirla.

PRUEBAS DE CORAZONES

Cuando por algún motivo existen dudas sobre la resistencia de un elemento de concreto, se procede a extraer un corazón por medio de una herramienta cortante giratoria con diamante en sus bordes, estos especímenes pueden ser cilindros o prismas, dependiendo si se requieren para determinar la resistencia a la compresión o a la flexión, respectivamente. En la fig. -- IV.4, se presenta un equipo de extracción de corazones.



FIG. IV.4 EQUIPO PARA LA EXTRACCION DE CORAZONES.

Como en los casos anteriores, existe una Norma que especifica el modo de obtención, preparación y ensaye de especímenes de concreto endurecido para ensaye de resistencia a la compresión y flexión.

La resistencia de los corazones es, en general, inferior a la de los cilindros estándar, porque el curado en la obra es siempre de menor calidad que el curado bajo condiciones estándar de humedad. Además, la relación de la resistencia de corazones a la resistencia de cilindros estándar (de la misma edad) no es constante, sino que decrece al aumentar el nivel de resistencia del cilindro.

PRUEBA DEL MARTILLO DE REBOTE

Se han realizado diversos intentos para elaborar pruebas no destructivas, pero pocas han tenido éxito. Uno de los métodos que se le ha encontrado aceptación práctica, dentro de alcances limitados, es el de martillo de rebote, una prueba se llama también prueba de martillo de impacto o del esclerómetro; en la figura IV.5 se muestra un esquema de éste.

Esta prueba se basa en el principio de que el rebote - de una masa elástica depende de la dureza de la superficie en - contra de la cual la masa incide. En la prueba del martillo de rebote, una masa impulsada por medio de un resorte recibe una - determinada cantidad de energía al extender el resorte a una po - sición constante; esto se lleva a cabo al presionar el émbolo - contra la superficie del concreto por probar. Al ser liberada - la masa, rebota al émbolo que sigue en contacto con la superfi - cie de concreto, y la distancia recorrida por la masa, que se - expresa como porcentaje de la extensión inicial del resorte, -- se llama número de rebote; este número queda señalado por un in - dicador móvil sobre una escala graduada.

Esta prueba determina, en realidad, la dureza de la su - perficie de concreto y, aún cuando no existe una relación sim - ple entre la dureza y la resistencia del concreto, se puede de - terminar relaciones empíricas para concretos similares, como la mostrada en la figura IV.6 y IV.7, donde podemos observar, que el número de rebote se ve afectado por factores tales como gra - do de saturación de la superficie, entre otros.

Esta prueba tiene carácter tan solo comparativo, y no se justifican las afirmaciones de algunos fabricantes de que el número de rebote puede convertirse directamente a un valor de - resistencia a la compresión. De cualquier manera, la prueba es

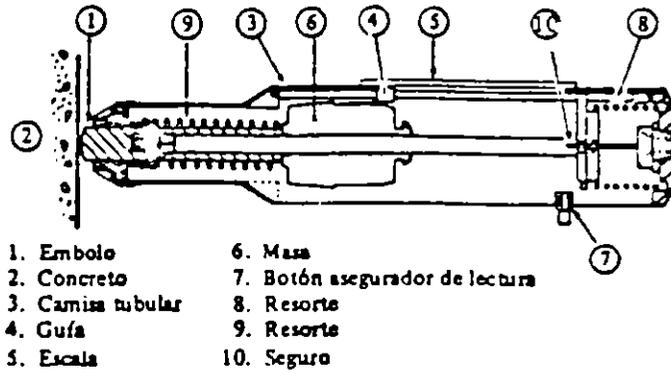


FIG. IV. 5 MARTILLO DE REBOTE.

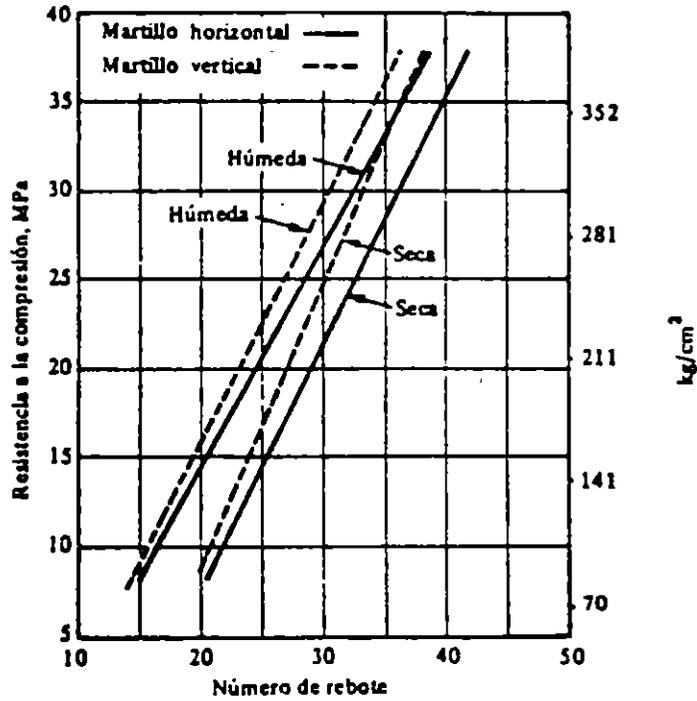


FIG. IV. 6 RELACION ENTRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS CILINDROS Y EL NUMERO DE REBOTE, PARA LECTURAS DE MARTILLO EN POSICION HORIZONTAL Y VERTICAL, SOBRE UNA SUPERFICIE DE CONCRETO HUMEDA Y SECA.

útil como medida de la uniformidad del concreto y tiene gran valor para verificar la calidad del material sobre toda una es---trutura, es especial cuando se cuenta con una correlación en--tre el número de rebote y la resistencia a la compresión, detergminadas en pruebas destructivas del mismo tipo de concreto. --Una utilidad más es, durante la construcción de una estructura de concreto, probar con el martillo para determinar si el núme-ro de rebote alcanza un valor que se conoce como correspondien-te a la resistencia deseada.

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA PENETRACION

Mediante la prueba con Pistola Windsor o de resistencia a la penetración, es posible calcular la resistencia del concreto a partir de la profundidad de penetración de un proyectil metálico impulsado por una carga estándar de pólvora. El principio básico es que, la penetración es inversamente proporcional a la resistencia a la compresión del concreto, pero, en la escala de Mohs debe determinarse la dureza del agregado y esto no presenta dificultad. Hay cuadros publicados de la resistencia vs. la penetración (o longitud del sondeo expuesto) para agregados con dureza entre 3 y 7 en la escala, pero en la práctica la resistencia a la penetración debe relacionarse con la resistencia a la compresión de muestras de prueba estándar o razones del concreto utilizado. En la figura IV.8 aparece una relación característica. Debe tenerse presente que la prueba mide básicamente la dureza, y no puede producir valores absolutos de resistencia, pero resulta de gran utilidad para determinar la resistencia relativa, es decir para comparaciones.

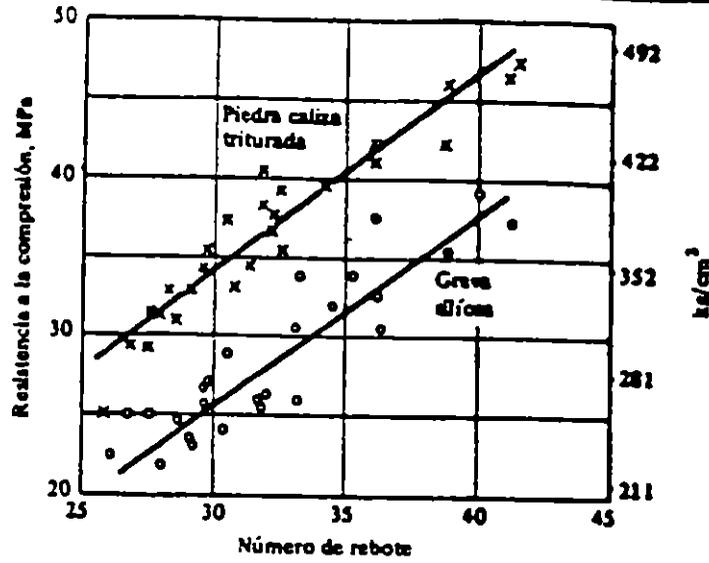


FIG. IV. 7 RELACION ENTRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y EL NUMERO DE REBOTE.

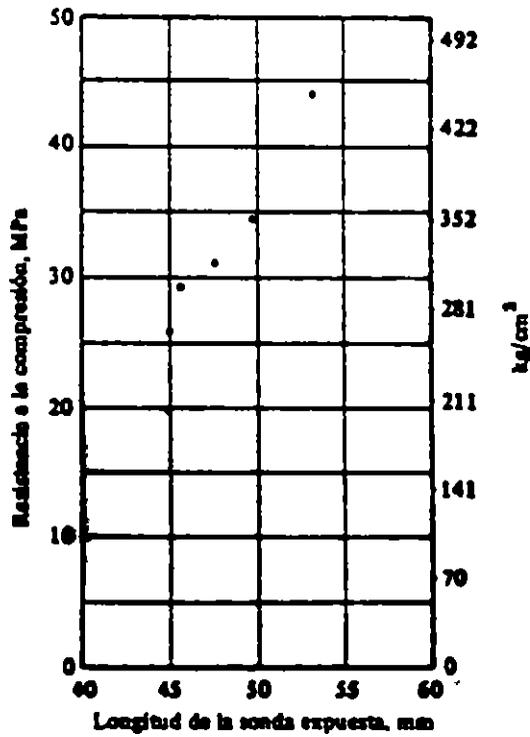


FIG. IV. 8

RELACION ENTRE LA LONGITUD EXPUESTA DE LA SONDA Y LA RESISTENCIA DE CUBOS ASERRADOS DE 152 MM A LA EDAD DE 35 DIAS

La prueba de resistencia a la penetración es por lo menos en parte, superior a la prueba del martillo de rebote, porque la medida no se limita a la superficie del concreto, sino en su profundidad: el proyectil, fractura el agregado y comprime el material en el cual se introduce.

Los sondeos se hacen en grupos de tres en estrecha vecindad, y la penetración promedio se utiliza para estimar la resistencia.

PRUEBA DE PULSO ULTRASONICO

Aunque no existe una relación directa entre la velocidad de onda longitudinal en el concreto y la resistencia de éste, las dos cantidades si tienen una relación directa con el peso específico del concreto. Por lo tanto, una disminución en el peso específico ocasionada por un aumento en la relación agua/cemento reduce tanto la resistencia a la compresión del concreto como la velocidad de un pulso transmitido a través de él.

La velocidad de onda no se determina directamente, sino se calcula a partir del tiempo que tarda un pulso en recorrer una distancia medida. Este pulso ultrasónico, se mide mediante un aparato de pulso ultrasónico, como el representado esquemáticamente en la figura IV.9, y cuya técnica se describe en la Norma B.S 4408: parte 5.

El transductor está en contacto con el concreto, de modo que las vibraciones viajan a través de él y son recogidas -- por otro transductor en contacto con la cara opuesta de la muestra probada. Normalmente, se pueden probar concretos de 0.1 a 2.5 m de espesor, sin embargo, se han efectuado pruebas de concretos con espesor hasta de 15 m.

La técnica de velocidad de un pulso ultrasónico se usa como medio de control de calidad en productos que supuestamente están elaborados de concretos semejantes, así, se detectan con facilidad la falta de compactación y un cambio en la relación agua/cemento. Sin embargo, la técnica no se puede emplear para determinar la resistencia en concretos elaborados con distintos materiales en proporciones desconocidas, no obstante, es posible hacer una clasificación de la calidad del concreto, como la mostrada en la tabla de la fig. IV. 10.

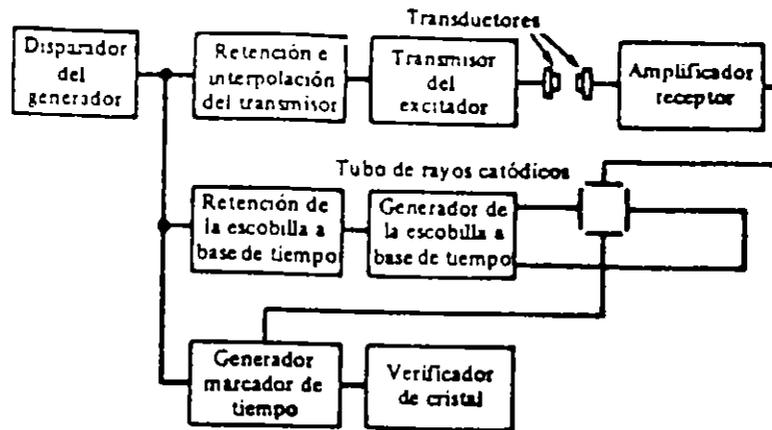


FIG. IX. 9 ESQUEMA DEL APARATO DE PULSO ULTRASONICO

FIG. IX 10 CLASIFICACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO CON BASE EN LA VELOCIDAD DE PULSO

<i>Velocidad longitudinal del pulso km/s</i>	<i>Calidad del concreto</i>
> 4.5	Excelente
3.5-4.5	Buena
3.0-3.5	Dudosa
2.0-3.0	Deficiente
< 2.0	Muy deficiente

Además del control de la calidad del concreto, las medidas de pulso ultrasónico pueden usarse para detectar el desarrollo de grietas, oquedades y deterioro en el concreto endurecido.

PRUEBA DE EXTRACCION

Es una prueba que mide, mediante un ariete de tensión, la fuerza requerida para desprender una varilla de acero, con su extremo de mayor sección transversal previamente empotrada - generalmente de 25 mm. de diámetro (fig. IV.11). Durante la operación se extrae un cono de concreto y la fuerza requerida para ello está relacionada con la resistencia a la compresión del concreto original.

Debido a su forma, la varilla de acero se arranca adherida a un trozo de concreto, este último de forma troncoconica. La resistencia a la extracción se calcula como la relación de la fuerza de extracción con el área idealizada del cono troncado.

Esta prueba es superior a la prueba del martillo y a la resistencia a la penetración, pues la de extracción implica mayor volumen y mayor profundidad del concreto. El aspecto negativo es que hay necesidad de reparar el concreto. Además, las varillas para la prueba deben situarse antes del colado, por lo que la prueba debe ser planeada de antemano.

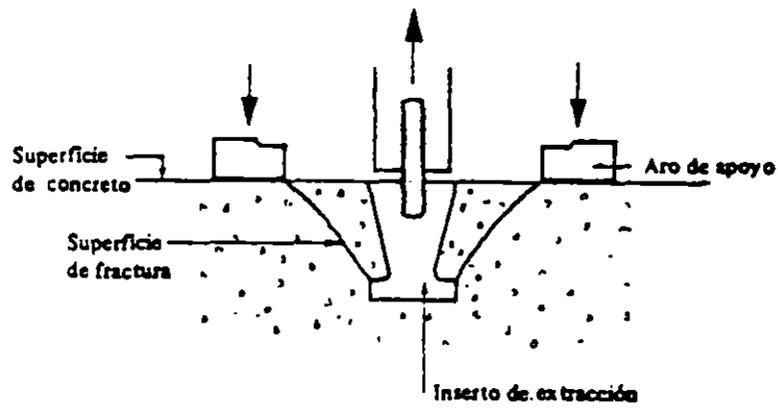
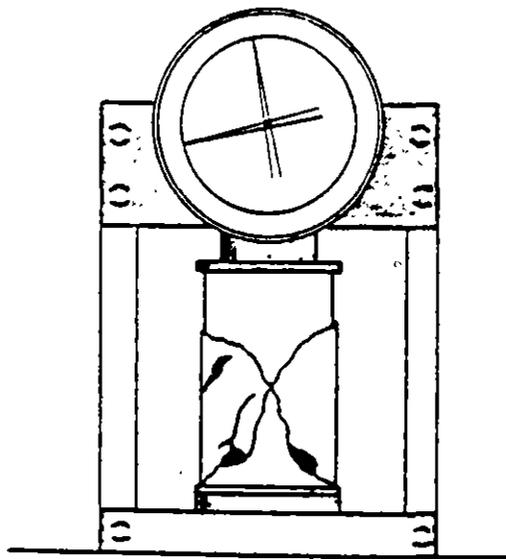


FIG. IX. II REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA PRUEBA DE EXTRACCION.

Ya que la más común de todas las pruebas de concreto endurecido es la prueba de resistencia a la compresión simple, lo cual en parte obedece a que es una prueba fácil de ejecutar y en parte a que muchas de las características deseables del concreto, aunque no todas, se relacionan cualitativamente con su resistencia; a un más, a través de los años, se a correlacionado la resistencia a la compresión simple, con la resistencia de elementos estructurales de diversos tipos, sujetos a distintas sollicitaciones, hablaremos pues de ella.



PRUEBA A COMPRESION SIMPLE

PRUEBA A LA COMPRESION SIMPLE

No existe una convención aceptada universalmente sobre que tipo de espécimen es el mejor para realizar ensayos en compresión. Comúnmente se usan especímenes de tres tipos: cilindros, cubos y prismas.

En nuestro medio, y en numerosos países del mundo, se usan cilindros con una relación de esbeltez igual a dos. En estructuras de concreto reforzado el espécimen usual es el cilindro de 15 x 30 cm. En estructuras construidas con concreto en masa, donde se usan agregados de gran tamaño (10 a 15 cm), se usan cilindros de 30 x 60 cm., y en ocasiones moldes hasta de 60 x 120 cm, para establecer índices de resistencia. Siguiendo la notación de la NOM-C-155-84, se acostumbra designar con f'_c la resistencia a la compresión especificada de un cilindro estándar a los 28 días o a la edad en que el concreto vaya a recibir su carga de servicio.

Una vez seleccionado el tipo de espécimen es necesario fijar con gran detalle las condiciones de muestreo, fabricación, curado y ensayo teniendo entre estas últimas particular importancia la velocidad de carga.

En la Tabla de la figura IV.12, se presentan factores de corrección para obtener la resistencia de un cilindro de - -

Especimen	Dimensiones cm	Factores por los que se deben multiplicar las resistencias de un espécimen para obtener las equivalentes de un cilindro de 15 X 30 cm.	
		Variación normal.	Valor medio aceptable.
Cilindro	15 X 30	—	1.00
	10 X 20	0.94 — 1.00	0.97
	25 X 50	1.00 — 1.10	1.05
Cubo	10	0.70 — 0.90	0.80
	15	0.70 — 0.90	0.80
	20	0.75 — 0.90	0.83
	30	0.30 — 1.00	0.90
Prisma	15 X 15 X 45	0.90 — 1.20	1.05
	20 X 20 X 60	0.90 — 1.20	1.05

FIG. IV.12 FACTORES DE EQUIVALENCIA PARA ENSAYES A LA COMPRESION

15 x 30 cm. a partir de la obtenida con un espécimen de otra -- forma o dimensiones, para concretos fabricados con cemento normal y ensayados a los 28 días.

Para lograr una prueba a la compresión aceptable es necesario que las cabezas de la máquina de ensaye estén totalmente en contacto con las superficies del espécimen en ambos extremos, de manera que la presión ejercida sea lo más uniforme posible. Esto se logra fácilmente si el espécimen es un cubo o unprisma.

En nuestro medio, las normas usuales están basadas, entre otras, en las NOM-C-84, C-161 y C-162.

Por otra parte, los cilindros se fabrican generalmente en moldes de acero apoyados en una placa en su cara inferior y libres en su parte superior, donde es necesario dar un acabadomanualmente.

Esta operación, llamada cabeceado, y que consiste en aplicar un cierto material generalmente azufre o pasta de cemento, a los extremos del cilindro para producir una superficie lisa de apoyo, prolonga el tiempo necesario para la preparación del ensaye, e introduce una variable adicional en los resultados: el material y la forma del cabeceado.

Aún cuando se sigan cuidadosamente las especificaciones y el proceso sea realizado por operadores experimentados, los resultados que se obtengan no serán uniformes, siempre existirá dispersión en los datos, como en cualquier proceso de medición. Estas dispersiones pueden ser inherentes al tipo de ensaye, debidas a errores accidentales o a la no uniformidad del material ensayado.

Algunos factores, que afectan directamente a los resultados obtenidos en espécimenes de ensaye son:

Efecto de las condiciones de curado

Efecto de la esbeltez

Efecto de la velocidad de carga

Efecto de la velocidad de deformación

Efecto de las condiciones de humedad y temperatura durante la prueba.

Efecto del tamaño del espécimen sobre la resistencia

Efecto del tamaño del molde y tamaño del agregado

Efecto de la edad

Algunos de estos factores no solamente afectan a los resultados de pruebas a la compresión, sino también, a los resultados obtenidos en otro tipo de ensayos, como son los de tensión y flexión, aun más, aunque en menor número, a los resultados obtenidos en pruebas no destructivas.

APLICACION DE METODOS ESTADISTICOS PARA
LA INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ACUER-
DO AL ACI - 214 - 77

Como se indicó anteriormente, la función principal de los ensayos de compresión del concreto es asegurar la producción de un concreto uniforme con la resistencia y calidad deseadas. En la actualidad, aprovechando el conocimiento de las técnicas estadísticas es posible controlar la uniformidad de las mezclas de concreto que se fabrican, y así obtener un producto de mejor calidad. Aunque los conceptos estadísticos para evaluar la resistencia del concreto aparecieron en 1957, todavía existe confusión al adoptar y aplicar estas valiosas técnicas. Probablemente, el factor aislado más importante de los que obstaculizan el uso de los procedimientos estadísticos consiste en la tendencia natural a suponer que estos métodos son propios de científicos y matemáticos, esto es una lástima, ya que hay aplicaciones sencillas y prácticas de la curva de distribución normal para evaluar la calidad del concreto.

Es importante que las organizaciones que utilizan este material de construcción se acostumbren a la idea de utilizar la estadística para mejorar y hacer más económicas sus obras.

Es común en muchas organizaciones y aún en laboratorios; coleccionar en forma rutinaria cantidades enormes de datos experimentales con la vaga intención de analizarlos ((algún día)) cuando ((no haya tanto trabajo)), por supuesto que ese día nunca llega y los datos que se almacenan en los expedientes se vuelven más complejos y fuera de época. Si esta información experimental no es digna de ser analizada en una fecha inmediata a la que fue colectada, entonces tampoco es digna del trabajo de recolección, por lo tanto es importante utilizar menos tiempo en la colección de datos y más tiempo en su análisis.

Con la utilización de métodos estadísticos es factible condensar la información obtenida y presentada en forma concisa y de fácil interpretación.

VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Agrupando lo que se vió en los capítulos anteriores, podemos resumir que:

Como el concreto es una masa endurecida de materiales heterogéneos está sujeto a la influencia de numerosas variables. Las características de cada uno de los ingredientes del concreto pueden producir variaciones que dependen de su unifor

midad. Las variaciones también pueden deberse a las prácticas utilizadas en el proporcionamiento, mezclado, transporte, colocación y curado, además de las variaciones que existen en el concreto mismo, también se introducen variaciones de resistencia durante la fabricación, transporte, cabeceado, ensaye y cuidado de los especímenes de ensaye. Las variaciones en la resistencia del concreto deben aceptarse; pero puede producirse un concreto de calidad adecuada si se mantiene un control correcto, si se interpretan adecuadamente los resultados de ensaye y si se consideran las limitaciones.

La magnitud de las variaciones en la resistencia de especímenes de concreto depende del control que se lleva sobre los materiales, la fabricación del concreto y los ensayos. Las diferencias en resistencia pueden deberse a dos causas fundamentales diferentes:

I. Variaciones Intrínsecas del Concreto (diferencias en las propiedades de la mezcla del concreto, cuando estas influyen en el valor de la resistencia).

1.- Variaciones en la relación agua-cemento debidas a:

- a) Control deficiente de la dosificación del agua
- b) Variaciones excesivas en la humedad de los agregados

2.- Variaciones en el consumo de agua debidas a:

- a) Variaciones en la granulometría de los agregados
- b) Falta de uniformidad en los materiales.

3.- Variaciones en las características y proporciones -
de los componentes:

- a) Agregados
- b) Cemento
- c) Puzolana
- d) Aditivos

4.- Variaciones por efecto de transporte, colocación y compactación.

5.- Variaciones en la temperatura y el curado.

II. Variaciones en los procedimientos de ensaye

1.- Procedimientos de muestreo inconsistentes

2.- Técnicas de fabricación no uniformes:

- a) Compactación variable
- b) Manejo excesivo de las muestras
- c) Cuidado deficiente de los especímenes frescos

3.- Deficiencias en el curado:

- a) Variación de la temperatura
- b) Variación de la humedad

4.- Procedimientos de ensaye inadecuados:

- a) Cabeceo incorrecto de los especímenes
- b) Deficiencia en la velocidad de aplicación de la carga.

Se ha establecido que la resistencia del concreto depende de la relación agua-cemento. El primer criterio para producir concreto de resistencia es, por consiguiente, conservar una relación uniforme agua-cemento. Ya que la cantidad de cemento y agua adicionada se pueden medir con precisión, el problema de mantener una relación uniforme agua-cemento es principalmente un problema de controlar el contenido de agua, este problema se complica porque los agregados tienen una humedad libre variable.

El concreto no puede ser más uniforme que los agregados, cemento y aditivos empleados, cada uno de estos ingredientes contribuye a las variaciones en la resistencia del concreto, los métodos de construcción pueden causar también variaciones en la resistencia, un mezclado inadecuado, una compactación pobre, retrasos e interrupciones en la colocación, un curado --

impropio, etc., originan variaciones considerables de la resistencia.

El empleo de aditivos presenta problemas adicionales - para mantener la uniformidad en la resistencia, ya que cada aditivo agrega una nueva variable en el concreto, se deberá controlar el empleo de acelerantes, retardantes, puzolanas y agentes inclusores de aire y deberá considerarse su influencia en la -- resistencia del concreto.

Los ensayos de concreto pueden o no incluir todas las variaciones de la resistencia del concreto colocado dependiendo de las variables que se introduzcan después de elaborados los - especímenes de ensaye, por otro lado, las discrepancias en el - muestreo, la fabricación, el curado y el ensaye de especímenes pueden indicar variaciones en la resistencia que en realidad no existen en el concreto colocado en la obra. Cuando las variaciones debidas a estas discrepancias son excesivas, es necesario aplicar al proyecto un factor de seguridad excesivamente -- grande. Los métodos de ensaye correctos reducen estas variaciones y por consiguiente deben establecerse procedimientos estándar de ensaye, tales como los descritos en las normas N.O.M. y A.S.T.M., los cuales deben seguirse estrictamente.

Es evidente la importancia que tiene el emplear equipo de laboratorio adecuado, pues de este dependerá la precisión de los ensayos. Los resultados uniformes de ensayos no son necesariamente resultados de ensayos precisos. El equipo y los procedimientos de laboratorio deberán ser calibrados y verificados con periodicidad.

Los especímenes de ensayo indican la resistencia potencial de una estructura más que su resistencia real.

EVALUACION DE LOS RESULTADOS

Normalmente los resultados de los ensayos de resistencia o compresión de especímenes de concreto en proyectos controlados caen dentro de la curva de distribución normal de frecuencias o de Gauss. (Fig. V.1)

Cuando hay un buen control, los valores de la resistencia serán más cercanos al valor promedio y la curva será alta y cerrada, (Fig. V.2), si aumentan las variaciones en la resistencia, los valores se dispersan y la curva se vuelve baja y abierta. Las abcisas representan las resistencias obtenidas en los ensayos y las ordenadas la frecuencia con que se presentan dichas resistencias.

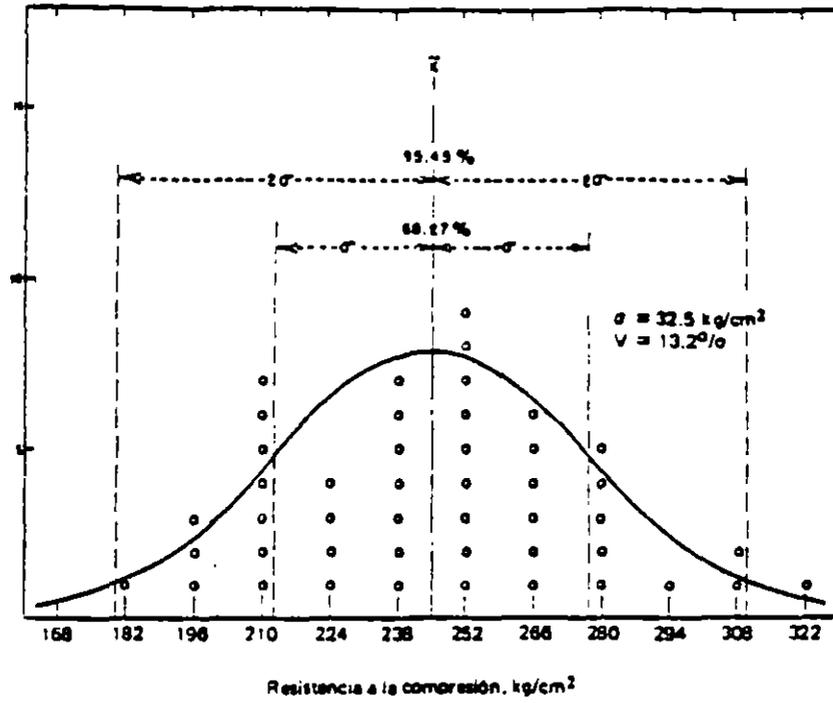


FIG. V. 1 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS.

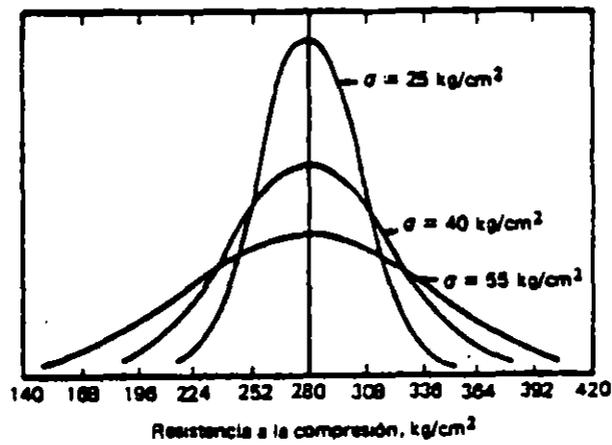


FIG. V. 2 CURVAS NORMALES DE FRECUENCIA.

Para obtener la máxima información, deberán hacerse ensayos de compresión de un número suficiente para representar al concreto producido.

Existen varias funciones en la curva normal de frecuencias que son útiles para comprender la información recibida.

MEDIA O PROMEDIO:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

$x_1, x_2 \dots x_n$.- Promedio de los resultados de los especímenes que componen una muestra.

n = Número total de muestras, entendiéndose por una muestra el número total de especímenes que se obtienen de una misma revoltura y se ensayan a la misma edad.

DESVIACION ESTANDAR: $\sqrt{\quad}$:

La medida más usual de dispersión con respecto al valor central es la raíz cuadrada del promedio de la suma de los cuadrados de las desviaciones de las resistencias respecto a la resistencia promedio, dividido entre el número de resultados, la desviación estándar puede considerarse como el radio -

de giro respecto al centro del área comprendida bajo la curva teórica de probabilidad.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

En algunos textos de estadística n aparece como ----
($n-1$) pero esto no es significativo, ya que el número mínimo de
muestras que debe analizarse debe ser de 30. .

Esta función permite expresar el grado de dispersión -
como valor absoluto.

La siguiente tabla (1) tomada del ACI-214-77 sirve co-
mo guía para evaluar el grado de control en la uniformidad de -
la fabricación del concreto, en función de la desviación estándar.

TABLA N° 1
EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL DE LA UNIFORMIDAD DE LA
FABRICACION DEL CONCRETO (Kg/cm²)

EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	ACEPTABLE	POBRE
Por debajo de 25	de 25 a 35	de 35 a 40	de 40 a 50	Sobre 50

NOTA: Esta evaluación representa el promedio de resultados de especímenes ensayados a la edad especificada.

INTERVALO "R"

Se determina restando la resistencia más baja de la -- resistencia más alta del grupo de especímenes que integran una muestra. El intervalo es útil para calcular la desviación es-- tándar y posteriormente el coeficiente de variación en los ensa-- yes del laboratorio.

Como se mencionó anteriormente, las variaciones en los resultados de ensayos de resistencia pueden deberse a dos cau-- sas diferentes: (I) propiedades de la mezcla de concreto, y --- (II) discrepancias en los métodos de ensayos. Es posible por - un análisis de variancia calcular las variaciones debidas a ca--

da una de las causas.

Las variaciones en la resistencia del concreto, dentro de una revoltura, se encuentran determinando, las variaciones de especímenes fabricados de esa misma revoltura, es conveniente suponer que una muestra de concreto es uniforme y, que por lo tanto, cualquier variación entre especímenes compañeros fabricados de dicha muestra se debe a discrepancias en la fabricación, en el curado o en el ensaye. Las muestras tomadas de diferentes partes de una revoltura pueden incluir variaciones debidas a la ineficiencia de las mezcladoras.

Los especímenes compañeros fabricados de muestras tomadas de diversas partes de la revoltura pueden usarse para diferenciar entre la eficiencia de la mezcladora y la eficiencia del ensaye. Una sola revoltura de concreto no proporciona información suficiente para el análisis estadístico por lo que se recomienda fabricar y ensayar especímenes compañeros de por lo menos diez muestras tomadas de diferentes revolturas para poder establecer valores confiables de R. La desviación estándar y el coeficiente de variación en los ensayos se calculan como sigue:

$$\sqrt{s} = \frac{1}{d} \times \bar{R}$$

$$V_1 = \frac{\sqrt{s}}{\bar{x}} \times 100$$

- $\sqrt{1}$ = Desviación estándar de los ensayos
 d = Constante que depende del número de especímenes por muestra (Tabla 2)
 \bar{R} = Promedio o media del total de intervalos.
 V_1 = Coeficiente de variación de los ensayos.
 \bar{X} = Resistencia promedio de todas las muestras

TABLA No. 2*

FACTORES PARA CALCULAR LA DESVIACION ESTANDAR DE LOS ENSAYES

Número de Especímenes	d	$1/d$
2	1.128	0.8865
3	1.693	0.5907
4	2.059	0.4857
5	2.326	0.4299

Este proceso que permite calcular las discrepancias - en los métodos de ensaye tiene la ventaja de que constantemente se obtiene información de la calidad del trabajo de los operarios y del laboratorio en general.

La siguiente tabla (3) tomada del ACI 214-77 califica el grado de control del laboratorio en función de los valores de V_1 .

* De la Tabla No. 82 "Manual de Control de Calidad de Materiales" A S T M Special Technical Publication No. 15 C.

TABLA No. 3
EVALUACION DEL GRADO DE CONTROL DEL LABORATORIO

Excelente	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Pobre
Por debajo de 3	de 3 a 4	de 4 a 5	de 5 a 6	Arriba de 6

Nota: Esta evaluación representa el promedio de resultados de especímenes ensayados a la edad especificada.

Existen todavía otros criterios para la evaluación de uniformidad de las mezclas de concreto como las que se presentan a continuación:

NORMA N.O.M. -C- 155 - 1984.

5.1.1 Grados de calidad

5.1.1.1. Grados de calidad A (sólo para resistencia a compresión)

El concreto debe cumplir con los siguientes:

a) Se acepta que no más del 20% del número de pruebas de resistencia tengan valor inferior a la resistencia especificada f'c se requiere un mínimo de 30 pruebas.

b) No más del 1% de los promedios de 7 pruebas de resistencia consecutiva será inferior a la resistencia especificada.

c) No más de 1 % de las pruebas de resistencia pueden ser menor que la resistencia especificada menos 50 Kg/cm^2 .

5.1.1.2 Grado de calidad B (resistencia a compresión y resistencia a flexión)

El concreto debe cumplir con lo siguiente:

a) Se acepta que no más del 10% del número de pruebas de resistencia tengan valores inferiores a la resistencia especificada. Se requiere un mínimo de 30 pruebas.

b) No más del 1% de los promedios de 3 pruebas de resistencia consecutiva puede ser igual o menor que la resistencia especificada.

c) No más del 1% de las pruebas de resistencia pueden ser menor que la resistencia especificada a compresión menos -

35 Kg./cm². o resistencia especificada a la flexión "MR" menos 4 Kg./cm².

Para satisfacer estos requisitos, la resistencia promedio del concreto será obviamente mayor que la resistencia -- del proyecto $f'c$, dependiendo de la uniformidad esperada en la producción del concreto y del porcentaje que se permite de resultados de ensayos inferiores a la resistencia de proyecto. - La resistencia promedio requerida; puede obtenerse haciendo -- uso de la fórmulas siguientes:

$$f_{cr} = f'c + \sqrt{t} \quad (1)$$

$$f_{cr} = f'c - K + \sqrt{t} \quad (2)$$

$$f_{cr} = f'c + \frac{t \sqrt{v}}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

f_{cr} = Resistencia promedio requerida en Kg/cm².

$f'c$ = Resistencia de proyecto especificada en Kg/cm².

t = Constante que depende de la porción de resultados inferiores a $f'c$ y del número de muestras - empleadas para calcular la desviación estándar (tabla 4)

\sqrt{v} = Desviación estándar de las muestras en Kg/cm².

n = Número de promedios consecutivos.

K = Valor que depende del grado de calidad del concreto. 50 para grado de calidad A (5.1.1.1.-c) y de 35 para grado de calidad B (5.1.1.2.-c).

TABLA No. 4
VALORES DE t*

Número de Muestras menos 1	Probabilidad de caer debajo del límite inferior	
	2 en 10	1 en 10
2	1.061	1.886
3	0.978	1.638
4	0.941	1.533
5	0.920	1.476
6	0.906	1.440
7	0.896	1.415
8	0.889	1.397
9	0.883	1.383
10	0.879	1.372
15	0.866	1.341
20	0.860	1.325
25	0.856	1.316
30	0.854	1.310
	0.842	1.282

* Los valores de t se tomaron de la tabla original debida a--
Fisher y Yates : "Statistic tables for Biological Agricultu-
re y Medical Research"

El mecanismo para hacer uso de la estadística en la --
evaluación de resultados de resistencia a compresión del concre
to se puede explicar con mayor detalle en el ejemplo ilustrati
vo, que a continuación se presenta, el cual fue realizado por --
medio de un programa de computadora que para este fin utilizan
Laboratorios de Control de Calidad.

**METODOS ESTADISTICOS PARA LA INTERPRETACION DE
RESULTADOS DE RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO**

PROPIETARIO : ALVARO ORTIZ VIZAIRO

OBRA : GRANJA "EL CARACOL" AMECAMECA EDO. DE MEXICO

CONSTRUCTORA : SERVICIOS DE INGENIERIA S. A. DE C.V.

PREMEZCLADOR : CONCRETOS MARSA S.A. DE C.V.

FECHA DE EVALUACION : 15 DE SEPTIEMBRE DE 1985

PERIODO DE MUESTREO : DEL 28 DE MAYO AL 15 DE AGOSTO DE 1985

EDAD DE ENSAYE : 28 DIAS.

F'c DE PROYECTO : 230 KG/CM2

NUMERO DE MUESTRAS EN ESTUDIO : 103

NUMERO DE CILINDROS POR MUESTRA : 2

METODO DE DISEÑO ESTRUCTURAL : DISEÑO PLAFICO

MUESTRA NO.	LOCALIZACION	RESISTENCIA (KG/CM2)		PROMEDIO (KG/CM2)	INTERVALO (KG/CM2)	PROMEDIO DE 3 MUESTRAS CONSECUTIVAS
		CIL. 1	CIL. 2			
PM-1	ZAPATAB DE CIMENTACION	253	253	253.0	0	287.3
PM-2	BASE DE DADOS CIMENTACION	318	315	316.5	3	296.3
PM-3	BASE DE DADOS CIMENTACION	291	294	292.5	3	261.3
PM-4	BASE DE DADOS CIMENTACION	288	288	288.0	0	264.3
PM-5	ZAPATAB Y BASE DE DADOS CIMENTACION	211	213	212.0	2	251.8
PM-6	ZAPATAB Y BASE DE DADOS CIMENTACION	301	301	301.0	0	288.7
PM-7	ZAPATAB Y BASE DE DADOS CIMENTACION	240	240	240.0	0	248.3
PM-8	ZAPATAB Y BASE DE DADOS CIMENTACION	302	300	301.0	2	275.5

LABORATORIO DE CONTROL: S.A.
(GRUPO SACNAS)

108

PH-9	BASE DE COLUMNAS CIMENTACION	264	264	264.0	0	264.5
PH-10	BASE DE COLUMNAS CIMENTACION	259	264	261.5	5	260.2
PH-11	ZAPATAB DE CIMENTACION	274	274	274.0	0	283.0
PH-12	ZAPATAB DE CIMENTACION	270	260	269.0	2	292.2
PH-13	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	311	304	308.5	3	302.0
PH-14	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	300	298	299.0	2	302.0
PH-15	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	301	301	301.0	0	299.3
PH-16	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	304	311	307.5	7	290.0
PH-17	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	290	289	289.5	1	284.0
PH-18	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	301	290	299.5	3	282.5
PH-19	ZAPATAB Y DADOS CIMENTACION	265	266	265.5	1	266.7
PH-20	ZAPATAB CIMENTACION	284	281	282.5	3	281.7
PH-21	ZAPATAB CIMENTACION	249	255	252.0	4	244.0 **
PH-22	ZAPATAB CIMENTACION	249	252	250.5	3	233.3 **
PH-23	ZAPATAB CIMENTACION	230	230	230.0	0	231.7 **
PH-24	DADO CIMENTACION	207	214	211.5 *	9	230.0 **
PH-25	DADO CIMENTACION	244	247	245.5	3	245.0 **
PH-26	DADO CIMENTACION	234	232	233.0	2	242.7 **
PH-27	DADO CIMENTACION	260	258	259.0	2	261.0
PH-28	COLUMNA	234	230	236.0	4	256.0
PH-29	COLUMNA	207	209	208.0	2	246.3 **
PH-30	COLUMNA	244	244	244.0	0	233.3 **
PH-31	COLUMNA	204	210	207.0 *	4	244.0 **
PH-32	COLUMNAB	240	250	249.0	2	261.7
PH-33	COLUMNAB	276	276	276.0	0	250.0
PH-34	COLUMNAB	260	260	260.0	0	237.5 **
PH-35	COLUMNAB	214	214	214.0 *	0	226.7 **
PH-36	COLUMNAB	234	241	230.5	5	231.7 **
PH-37	DADOS Y COLUMNAB	217	226	221.5	9	244.2 **
PH-38	COLUMNAB	248	242	241.0	2	271.3

PM-39	COLUMNAS	271	269	270.0	2	259.3
PM-40	DADO Y COLUMNA	259	257	253.0	0	260.3
PM-41	DADO Y COLUMNA	265	265	265.0	0	261.3
PM-42	DADO Y COLUMNA	274	273	273.5	1	264.3
PM-43	DADO Y COLUMNA	246	246	246.0	0	256.0
PM-44	COLUMNA	275	273	274.0	2	252.7
PM-45	COLUMNA	250	251	250.5	1	259.0
PM-46	COLUMNA	232	235	233.5	3	273.0
PM-47	COLUMNAS	294	297	295.5	3	295.3
PM-48	COLUMNAS	294	291	292.5	3	304.0
PM-49	COLUMNA	297	299	298.0	2	315.7
PM-50	COLUMNA	327	341	339.0	4	301.2
PM-51	COLUMNA	307	311	310.0	2	270.0
PM-52	TRABE PORTANTE	260	261	260.5	1	250.0
PM-53	TRABE PORTANTE	240	244	242.0	4	240.0 **
PM-54	TRABE PORTANTE	250	250	250.0	0	243.7 **
PM-55	TRABE PORTANTE	227	229	228.0	2	230.0 **
PM-56	TRABES DE CIMENTACION	202	204	203.0	2	247.0 **
PM-57	TRABE	232	237	234.5	5	254.7
PM-58	TRABE	256	251	253.5	5	250.0
PM-59	TRABES DE LIGA	274	274	274.0	0	261.0
PM-60	TRABES DE LIGA	249	245	247.0	4	264.7
PM-61	TRABE DE LIGA	260	260	260.0	0	200.3
PM-62	TRABE DE LIGA Y COLUMNA	207	207	207.0	0	201.0
PM-63	TRABE DE LIGA Y COLUMNA	354	351	353.5	5	292.0
PM-64	MENSULA	260	270	265.0	10	250.0
PM-65	COLUMNA	260	255	257.5	0	259.2
PM-66	TRABE	255	248	251.5	7	201.0
PM-67	TRABE	270	267	268.5	3	279.0
PM-68	MENSULA	324	323	324.0	3	277.3
PM-69	COLUMNA Y TRABE	245	240	244.5	3	247.3 **

109

110

PH-70	TRADE	261	261	261.0	0	261.3	00
PH-71	TRADE	236	233	234.5	3	230.2	00
PH-72	TRADE	226	231	220.5	5	223.3	00
PH-73	TRADE	224	219	221.5	5	217.0	00
PH-74	TRADE	219	221	220.0	2	213.0	00
PH-75	TRADE	211	213	212.0	0	226.3	00
PH-76	TRADE	205	209	207.0	0	239.0	00
PH-77	TRADE	260	260	260.0	0	251.0	
PH-78	TRADE	250	250	250.0	0	240.7	00
PH-79	FIRME	241	245	243.0	4	227.7	00
PH-80	FIRME	226	232	229.0	6	220.0	00
PH-81	FIRME	211	211	211.0	0	232.0	00
PH-82	FIRME	249	244	246.5	5	240.5	00
PH-83	FIRME	236	241	230.5	5	241.0	00
PH-84	FIRME	230	235	236.5	3	245.7	00
PH-85	FIRME	252	249	250.5	3	249.5	00
PH-86	FIRME	240	252	250.0	4	245.7	00
PH-87	FIRME	202	244	240.0	0	240.5	00
PH-88	FIRME	237	241	239.0	4	240.3	00
PH-89	FIRME	261	254	250.5	5	250.3	
PH-90	LOGA DE PISO	245	230	241.5	7	246.0	00
PH-91	LOGA DE PISO	273	277	275.0	4	237.3	00
PH-92	LOGA DE PISO	227	241	224.0	4	219.0	00
PH-93	LOGA DE PISO	211	215	213.0	4	214.3	00
PH-94	LOGA DE PISO	219	221	220.0	2	215.3	00
PH-95	LOGA DE PISO	210	210	210.0	0	205.5	00
PH-96	LOGA DE PISO OFICINA	215	217	216.0	2	204.0	00
PH-97	LOGA DE PISO PLAFABLER	189	192	190.5	3	195.0	00
PH-98	LOGA DE PISO	204	207	205.5	3	207.2	00
PH-99	LOGA DE PISO ANDEN	200	199	201.5	9	209.5	00

PN-100	LOBA DE PISO ANDEU	196	199	197.5 *	3	210.0 **
PN-101	LOBA DE PISO	223	230	227.5	3	240.0 **
PN-102	LOBA DE PISO	231	230	231.5	3	231.2 **
PN-103	LOBA DE PISO	226	227	226.5	3	229.0 **
PN-104	LOBA DE PISO	230	243	241.5	7	
PN-105	LOBA DE PISO	203	210	206.5 *	7	

* INDICA AQUELLOS PROMEDIOS DE LOS CUATRO DE LAS PRUEBAS CUYA RESISTENCIA ES DE MAS DE 35 KG/CM2 POR DEBAJO DE LA F'CD DE PROYECTO (EN G.M. - C - 1 5 5 - 1 9 8 4 - 5 - 1 - 1 - 2).

** INDICA AQUELLOS PROMEDIOS DE 3 PRUEBAS CONSECUTIVAS CUYA RESISTENCIA ES MENOR QUE LA F'CD DE PROYECTO (EN G.M. - C - 1 5 5 - - - 1 9 8 4 - 5 - 1 - 1 - 2).