Formato No 7

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

DANE [X] **FONDANE** [ ]

Pago No. 4

Certifico que: TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA S.A.S.
Identificada con Nit: No. 900.027.116-8

En desarrollo del contrato No. 4035116 de 2022, ha adelantado las siguientes actividades y/o productos: **Informe de Vulnerabilidad**, el cual hace parte del contrato cuyo objeto es "Estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio principal del departamento administrativo nacional de estadística – DANE ubicado en la carrera 59 A N° 26 – 70 interior 1 – CAN, de la ciudad de Bogotá D. C., de acuerdo a las características técnicas determinadas por la entidad"

Aprobación Garantía única de cumplimiento: 04 de octubre de 2022.
Registro presupuestal No. 177222 de fecha 23 de septiembre de 2022.
Periodo: N/A

El valor de este pago es de: **$ 51.887.966,27 incluido IVA**, que corresponde al cuarto (último) pago por concepto del producto INFORME DE VULNERABILIDAD

ANEXOS:

- Factura electrónica de venta No. TC1I – 1190 por valor de $ 51.887.966,27
- Certificado de Pago de aportes parafiscales de diciembre 2022 y enero 2023
- Cédula de ciudadanía del representante legal
- Planilla de pago de aportes a seguridad social de diciembre 2022 y enero 2023
- RUT
- Certificación Bancaria
- Acta de Entrega a Satisfacción
- Informe de interventoría al producto Informe de Vulnerabilidad
- Informe de Vulnerabilidad
- Formato Justificación No pago de reservas presupuestales

EN MI CONDICIÓN DE ENCARGADO DE CONTROL Y VIGILANCIA DEL CONTRATO EN MENCIÓN, CERTIFICO QUE DOY POR RECIBIDO A SATISFACCIÓN Y SIN OBSERVACIONES LOS PRODUCTOS Y/O SERVICIOS AQUÍ MENCIONADOS.

Dado en Bogotá, a los 30 días del mes de diciembre de 2022, con el fin de que sea cancelado el correspondiente pago.

Olga Mercedes Gómez

OLGA MERCEDES GÓMEZ MARULANDA
Supervisor Contrato 4035116
Coordinador GIT Infraestructura

Elaboró:
Reviso:

TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S

Carrera 26 A No. 62 - 21Bogotá
Tels 091 2484503
Email: contabilidad@tciingenieria.com

NIT 900027116-8
Régimen Responsable del impuesto sobre las ventas –IVA
Resolución DIAN N° 18764033689218
Fecha 16/08/2022 - 16/08/2023
Autorización de Facturación Electrónica del TC1I-1179 al TC1I-1500
ACTIVIDAD COMERCIAL I.C.A.7112 - 8.66/1000
BOGOTÁ RESPONSABLE I.V.A.
No Somos Grandes Contribuyentes ni Autoretenedores

Departamento	Fecha		
Bogotá	26	01	2023

FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA

N° TC1I - 1190

Cliente:	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE	**NIT:**	899999027-8	**Fecha de firmado:**	26/01/2023 10:53:19
Dirección:	Carrera 59 #26-70 interior 1 CAN	**Departamento:**	Bogotá	**Teléfono:**	5978300
Email:	siifnacion.facturaelectronica@minhacienda.gov.co	**Forma de Pago:**	Crédito	**Medio de pago:**	Transferencia Débito Bancaria
Vencimiento:	del	**Hora emisión:**	10:53:17	**Moneda:**	COP Colombia, Pesos
Fecha de pago:	31/01/2023				

Total de Lineas: 1

#	CÓDIGO	CANT	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	VR UNIT.	TOTAL
1	4.1	1,00	INFORME DE VULNERABILIDAD (EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA BAJO ESTUDIO Y VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL)	WSD	$43.603.333,00	$43.603.333,00

SON: (CINCUENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS VEINTISIETE CENTAVOS)
CUFE: f025411ff9bcc37ebf641d6feffe613bbe2a494c7aa7058db0d37abbecf2fba67fb9317e45316a4bb7595b5e81fd768e

NOTAS:
#$04-01-01-000;Contrato No.C01.PCCNTR.4035116;omgomezm@dane.gov.co#$

SUBTOTAL:	$43.603.333,00
IVA	$8.284.633,27
TOTAL:	$51.887.966,27

IMPUESTO	BASE	TARIFA	IMPORTE
IMPUESTOS			
01 IVA	$43.603.333,00	19,00%	$8.284.633,27

FAVOR CONSIGNAR EN LA CUENTA CORRIENTE 457869991812 BANCO DAVIVIENDA A NOMBRE DE TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS NIT 900.027.116-8

Firma Digital: I0fRb2Gq7YDKeuDyA/bQOyqHsiuz92qBgrFbR+AW0sfy0QrdsRAnpZH3JXDz2JCk eanN7ofh7wC48K4ht01NzPtBPQkoLRsbyD4/jlKnvmvVXBYez/
biRdNKelJdwllu +gA8cBtbXrTpvJbftOgTbFtUXdWjdETx+jRaEbmnvAXI6J9KFabMGS9ayNGRj1kY HmzIl8HxCM2jqD+UE++sqBXfkWXYXe4+b/Q
M8aAqpBt97SI3rF8BdpHEkgiWWnlP BsR94BO47l/h+LGRcSUEFI+6wO616JzsCgEiZ2mC/wTYQHYMCoQu3D4RxM0KM3Ud dVTSbDS2gO2En+h0Xl4q
fQ==

Esta factura es un título valor de acuerdo al art. 774 del C.C. y una vez aceptada declara haber recibido los bienes y servicios a satisfacción.

Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica.

facturatech

Software: e-Factura Proveedor tecnológico: cadena. Nit. 890.930.534-0

FORMATO 4
CERTIFICACIÓN PAGO DE APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL CUMPLIMIENTO ARTÍCULO 50 LEY 789 DE 2002 Y LEY 828 DE 2003 – PERSONA JURÍDICA.

Yo, MIGUEL EFRAIN ROSERO POLO, identificado con C.C. 79.400.909, en mi condición de Representante Legal de TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS identificada con Nit 900.027.116-8, debidamente inscrito en la Cámara de Comercio de Bogotá certifico el pago de los aportes realizados por la compañía durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles, por los conceptos de salud, pensiones, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, **ICBF** y Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Estos pagos, corresponden a los montos contabilizados y pagados por la compañía durante dichos 6 meses. Lo anterior, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Nota 1. Las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, están exonerados del pago de los aportes parafiscales a favor del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, del ICBF y al sistema de salud, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de 10 salarios mínimos legales mensuales vigentes, de conformidad con el artículo 65 de la Ley 1819 de 2016.

Nota 2. Para relacionar el pago de los aportes correspondientes a los Sistemas de Seguridad Social, se deberán tener en cuenta los plazos previstos en los artículos 19 a 24 del Decreto 1406 de 1999 y Decreto 2236 de 1999. Así mismo, en el caso correspondiente a los aportes parafiscales: CAJAS DE COMPENSACION FAMILIAR, ICBF y SENA, se deberá tener en cuenta el plazo dispuesto para tal efecto en el Decreto 1464 de 2005

Dada en Bogotá, a los (15) días del mes de diciembre de 2022

FIRMA _____

NOMBRE DE QUIEN CERTIFICA MIGUEL EFRAIN ROSERO POLO

Calle 53a # 28 - 67 Oficina 101
Telefono: (57-1) 2 48 45 03 Fax: (57-1) 2 48 71 92
Celular: (57) 314 4 11 36 45
Bogotá - Colombia

FORMATO 4
CERTIFICACIÓN PAGO DE APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL CUMPLIMIENTO ARTÍCULO 50 LEY 789 DE 2002 Y LEY 828 DE 2003 – PERSONA JURÍDICA.

Yo, MIGUEL EFRAIN ROSERO POLO, identificado con C.C. 79.400.909, en mi condición de Representante Legal de TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS identificada con Nit 900.027.116-8, debidamente inscrito en la Cámara de Comercio de Bogotá certifico el pago de los aportes realizados por la compañía durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles, por los conceptos de salud, pensiones, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, **ICBF** y Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Estos pagos, corresponden a los montos contabilizados y pagados por la compañía durante dichos 6 meses. Lo anterior, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Nota 1. Las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, están exonerados del pago de los aportes parafiscales a favor del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, del ICBF y al sistema de salud, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de 10 salarios mínimos legales mensuales vigentes, de conformidad con el artículo 65 de la Ley 1819 de 2016.

Nota 2. Para relacionar el pago de los aportes correspondientes a los Sistemas de Seguridad Social, se deberán tener en cuenta los plazos previstos en los artículos 19 a 24 del Decreto 1406 de 1999 y Decreto 2236 de 1999. Así mismo, en el caso correspondiente a los aportes parafiscales: CAJAS DE COMPENSACION FAMILIAR, ICBF y SENA, se deberá tener en cuenta el plazo dispuesto para tal efecto en el Decreto 1464 de 2005

Dada en Bogotá, a los (26) días del mes de enero de 2023

FIRMA _____
NOMBRE DE QUIEN CERTIFICA MIGUEL EFRAIN ROSERO POLO

Calle 53a # 28 - 67 Oficina 101
Telefono: (57-1) 2 48 45 03 Fax: (57-1) 2 48 71 92
Celular: (57) 314 4 11 36 45
Bogotá - Colombia

TCIINGENIERIA@TCIINGENIERIA.COM WWW.TCIINGENIERIA.COM



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
79.400.909
NUMERO

ROSERO POLO
APELLIDOS

MIGUEL EFRAIN
NOMBRES

FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 09-MAR-1967
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.66 ESTATURA
A+ G.S. RH
M SEXO

27-MAY-1985 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADORA NACIONAL
[illegible]

A-1500113-45135905-M-0079400909-20050930 05596 05272B 02 179824610

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	NIT	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	900027116
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS
CIUDAD/MUNICIPIO:	BOGOTA DISTRITO CAPITAL	DEPARTAMENTO:	BOGOTA - DISTRITO CAPITAL
DIRECCIÓN:	CL 53 A 28-67 OF 101	TELÉFONO:	2484503
TIPO APORTANTE:	01-EMPLEADOR	CLASE APORTANTE:	B-MENOS DE 200 COTIZANTES
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):			SI

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:		**7861278672**		TIPO DE PLANILLA:			E-EMPLEADOS
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES	noviembre	AÑO 2022	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES	diciembre	AÑO 2022
DÍAS DE MORA:		0					
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):		2022/12/02		NÚMERO AUTORIZACIÓN:		1789547160	

TOTAL APORTES A PENSIÓN

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	COTIZACIÓN	APORTES VOLUNTARIOS		FSP		MORA		TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE			EMPLEADOR	COTIZANTE	SOLIDARIDAD	SUBSISTENCIA	COTIZACIÓN	FSP	APORTES	MORA	VALOR PAGADO
231001	231001-COLFONDOS	1	$ 160.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 160.000	$ 0	$ 160.000
25-14	25-14 COLPENSIONES	4	$ 1.120.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1.120.000	$ 0	$ 1.120.000
230301	230301-PORVENIR	4	$ 1.443.200	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1.443.200	$ 0	$ 1.443.200
SUBTOTALES:										**$ 2.723.200**	**$ 0**	**$ 2.723.200**

TOTAL APORTES A SALUD

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD POR ENFERMEDAD		LICENCIA MATERNIDAD		SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN		MORA		TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
EPS005	EPS005-SANITAS S.A.	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 120.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 120.000	$ 0	$ 0	$ 120.000
EPS008	EPS008-COMPENSAR	3		$ 0		$ 0		$ 0	$ 220.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 220.800	$ 0	$ 0	$ 220.800
EPS017	EPS017-FAMISANAR	2		$ 0		$ 0		$ 0	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 100.000
ESSC07	ESSC07-ASOC. MUT. SER EMPRESA SOL. ESS	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 60.000
EPSC34	EPSC34-CAPITAL SALUD EPSS	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 100.000
EPS037	EPS037-NUEVA EPS	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 80.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 80.000	$ 0	$ 0	$ 80.000
SUBTOTALES:													**$ 680.800**	**$ 0**	**$ 0**	**$ 680.800**

TOTAL APORTES A RIESGOS PROFESIONALES

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD IRP			SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN	TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PAGO A OTROS RIESGOS	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
14-7	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	9		$ 0	$ 0		$ 0	$ 250.200	$ 250.200	$ 0	$ 0	$ 250.200
SUBTOTALES:									**$ 250.200**	**$ 0**	**$ 0**	**$ 250.200**

TOTAL APORTES A CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE		APORTES	MORA	VALOR PAGADO
CCF24	CCF24-COMPENSAR	9	$ 680.800	$ 0	$ 680.800
SUBTOTALES:			**$ 680.800**	**$ 0**	**$ 680.800**

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE									NOVEDADES																SEGURIDAD SOCIAL																						PARAFISCALES						
																									PENSIÓN								SALUD						ARP														
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	FSP SUBSISTENCIA	FSP SOLIDARIDAD	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADOR	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADO	INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DÍAS COT	IBC	CCF ADMIN	CCF TOTAL APORTE	SENA TOTAL APORTE	ICBF TOTAL APORTE	ESAP TOTAL APORTE	MINEDU TOTAL APORTE
1	CC 1014277704	SOLANO MORENO LEONEL STEVEN	DEPEND		$ 2.500.000	FIJO			SI																	25-14 COLPENSIONES	30	$ 2.500.000	$ 400.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 400.000	EPSC34-CAPITAL SALUD EPSS	30	$ 2.500.000	$ 100.000	$ 0	$ 100.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 2.500.000	1	$ 13.100	30	$ 2.500.000	CCF24-COMPENSAR	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
2	CC 1022436165	ÑUSTES MEDINA LAURA ESTEFANY	DEPEND		$ 2.000.000	FIJO			SI																	25-14 COLPENSIONES	30	$ 2.000.000	$ 320.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 320.000	EPS037-NUEVA EPS	30	$ 2.000.000	$ 80.000	$ 0	$ 80.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 2.000.000	1	$ 10.500	30	$ 2.000.000	CCF24-COMPENSAR	$ 80.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
3	CC 1030692220	NEUTA ALVAREZ JORGE LUIS	DEPEND		$ 1.000.000	FIJO			SI																	25-14 COLPENSIONES	30	$ 1.000.000	$ 160.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 160.000	EPS008-COMPENSAR	30	$ 1.000.000	$ 40.000	$ 0	$ 40.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 1.000.000	1	$ 5.300	30	$ 1.000.000	CCF24-COMPENSAR	$ 40.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
4	CC 1128052819	MONROY GONZALEZ SANDI PAOLA	DEPEND		$ 1.500.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	30	$ 1.500.000	$ 240.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 240.000	ESSC07-ASOC. MUT. SER EMPRESA SOL. ESS	30	$ 1.500.000	$ 60.000	$ 0	$ 60.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 1.500.000	2	$ 104.400	30	$ 1.500.000	CCF24-COMPENSAR	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
5	CC 66918722	MOLINA CHAVES MARLY	DEPEND		$ 1.500.000	FIJO			SI																	25-14 COLPENSIONES	30	$ 1.500.000	$ 240.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 240.000	EPS008-COMPENSAR	30	$ 1.500.000	$ 60.000	$ 0	$ 60.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 1.500.000	1	$ 7.900	30	$ 1.500.000	CCF24-COMPENSAR	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
6	CC 79400909	ROSERO POLO MIGUEL EFRAIN	DEPEND		$ 3.020.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	30	$ 3.020.000	$ 483.200	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 483.200	EPS008-COMPENSAR	30	$ 3.020.000	$ 120.800	$ 0	$ 120.800	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 3.020.000	1	$ 15.800	30	$ 3.020.000	CCF24-COMPENSAR	$ 120.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
7	CC 79494049	ACOSTA DIAZ CARLOS ARTURO	DEPEND		$ 1.000.000	FIJO			SI																	231001-COLFONDOS	30	$ 1.000.000	$ 160.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 160.000	EPS017-FAMISANAR	30	$ 1.000.000	$ 40.000	$ 0	$ 40.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 1.000.000	2	$ 69.600	30	$ 1.000.000	CCF24-COMPENSAR	$ 40.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
8	CC 79563445	ROSERO POLO HAROLD	DEPEND		$ 3.000.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	30	$ 3.000.000	$ 480.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 480.000	EPS005-SANITAS S.A.	30	$ 3.000.000	$ 120.000	$ 0	$ 120.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 3.000.000	1	$ 15.700	30	$ 3.000.000	CCF24-COMPENSAR	$ 120.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
9	CC 79749074	ROSERO POLO ANDRES ORLANDO	DEPEND		$ 1.500.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	30	$ 1.500.000	$ 240.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 240.000	EPS017-FAMISANAR	30	$ 1.500.000	$ 60.000	$ 0	$ 60.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 1.500.000	1	$ 7.900	30	$ 1.500.000	CCF24-COMPENSAR	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

Planilla Pagada

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE			
TIPO IDENTIFICACIÓN:	NIT	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	900027116
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS
CIUDAD/MUNICIPIO:	BOGOTA DISTRITO CAPITAL	DEPARTAMENTO:	BOGOTA - DISTRITO CAPITAL
DIRECCIÓN:	CL 53 A 28-67 OF 101	TELÉFONO:	2484503
TIPO APORTANTE:	01-EMPLEADOR	CLASE APORTANTE:	B-MENOS DE 200 COTIZANTES
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):			SI

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA							
NÚMERO PLANILLA:			**7861278672**	TIPO DE PLANILLA:			E-EMPLEADOS
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES	noviembre	AÑO 2022	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES	diciembre	AÑO 2022
DÍAS DE MORA:		0					
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):		2022/12/02		NÚMERO AUTORIZACIÓN:		1789547160	

TOTAL	$ 4.335.000

Planilla Pagada
Planilla Pagada

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	NIT	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	900027116
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS
CIUDAD/MUNICIPIO:	BOGOTA DISTRITO CAPITAL	DEPARTAMENTO:	BOGOTA - DISTRITO CAPITAL
DIRECCIÓN:	CL 53 A 28-67 OF 101	TELÉFONO:	2484503
TIPO APORTANTE:	01-EMPLEADOR	CLASE APORTANTE:	B-MENOS DE 200 COTIZANTES
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):			SI

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:		**7865301611**		TIPO DE PLANILLA:			E-EMPLEADOS
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES	diciembre	AÑO 2022	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES	enero	AÑO 2023
DÍAS DE MORA:		0					
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):		2023/01/05		NÚMERO AUTORIZACIÓN:		1849806720	

TOTAL APORTES A PENSIÓN

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	COTIZACIÓN	APORTES VOLUNTARIOS		FSP		MORA		TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE			EMPLEADOR	COTIZANTE	SOLIDARIDAD	SUBSISTENCIA	COTIZACIÓN	FSP	APORTES	MORA	VALOR PAGADO
230301	230301-PORVENIR	4	$ 1.443.300	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1.443.300	$ 0	$ 1.443.300
231001	231001-COLFONDOS	1	$ 160.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 160.000	$ 0	$ 160.000
25-14	25-14 COLPENSIONES	4	$ 1.120.200	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1.120.200	$ 0	$ 1.120.200
SUBTOTALES:										**$ 2.723.500**	**$ 0**	**$ 2.723.500**

TOTAL APORTES A SALUD

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD POR ENFERMEDAD		LICENCIA MATERNIDAD		SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN		MORA		TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
EPSC34	EPSC34-CAPITAL SALUD EPSS	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 100.100	$ 0	$ 0	$ 0	$ 100.100	$ 0	$ 0	$ 100.100
EPS008	EPS008-COMPENSAR	3		$ 0		$ 0		$ 0	$ 221.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 221.000	$ 0	$ 0	$ 221.000
EPS005	EPS005-SANITAS S.A.	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 120.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 120.000	$ 0	$ 0	$ 120.000
EPS017	EPS017-FAMISANAR	2		$ 0		$ 0		$ 0	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 100.000	$ 0	$ 0	$ 100.000
EPS037	EPS037-NUEVA EPS	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 80.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 80.000	$ 0	$ 0	$ 80.000
ESSC07	ESSC07-ASOC. MUT. SER EMPRESA SOL. ESS	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 60.000	$ 0	$ 0	$ 60.000
SUBTOTALES:													**$ 681.100**	**$ 0**	**$ 0**	**$ 681.100**

TOTAL APORTES A RIESGOS PROFESIONALES

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD IRP			SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN	TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PAGO A OTROS RIESGOS	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
14-7	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	9		$ 0	$ 0		$ 0	$ 214.500	$ 214.500	$ 0	$ 0	$ 214.500
SUBTOTALES:									**$ 214.500**	**$ 0**	**$ 0**	**$ 214.500**

TOTAL APORTES A CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE		APORTES	MORA	VALOR PAGADO
CCF24	CCF24-COMPENSAR	9	$ 681.100	$ 0	$ 681.100
SUBTOTALES:			**$ 681.100**	**$ 0**	**$ 681.100**

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE									NOVEDADES															SEGURIDAD SOCIAL																						PARAFISCALES						
																								PENSIÓN									SALUD						ARP														
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	FSP		APORTES VOLUNTARIOS		INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DÍAS COT	IBC	CCF		SENA	ICBF	ESAP	MINEDU
																														SUBSISTENCIA	SOLIDARIDAD	EMPLEADOR	EMPLEADO																		

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	NIT	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	900027116
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS
CIUDAD/MUNICIPIO:	BOGOTA DISTRITO CAPITAL	DEPARTAMENTO:	BOGOTA - DISTRITO CAPITAL
DIRECCIÓN:	CL 53 A 28-67 OF 101	TELÉFONO:	2484503
TIPO APORTANTE:	01-EMPLEADOR	CLASE APORTANTE:	B-MENOS DE 200 COTIZANTES
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):			SI

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:			**7865301611**	TIPO DE PLANILLA:	E-EMPLEADOS
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES	diciembre	AÑO 2022	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES enero AÑO 2023
DÍAS DE MORA:			0		
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):			2023/01/05	NÚMERO AUTORIZACIÓN:	1849806720

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE									NOVEDADES																SEGURIDAD SOCIAL																		PARAFISCALES						
																									PENSIÓN									SALUD						ARP												
																												FSP		APORTES VOLUNTARIOS															CCF		SENA		ICBF		ESAP		MINEDU
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	SUBSISTENCIA	SOLIDARIDAD	EMPLEADOR	EMPLEADO	INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DÍAS COT	IBC	ADMIN	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE
10	CC 79400909	ROSERO POLO MIGUEL EFRAIN	DEPEND		$ 3.020.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	8	$ 805.334	$ 128.900	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 128.900	EPS008-COMPENSAR	8	$ 805.334	$ 32.300	$ 0	$ 32.300	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	8	$ 805.334	1	$ 4.300	8	$ 805.334	CCF24-COMPENSAR	$ 32.300	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
11	CC 79494049	ACOSTA DIAZ CARLOS ARTURO	DEPEND		$ 1.000.000	FIJO			SI																	231001-COLFONDOS	30	$ 1.000.000	$ 160.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 160.000	EPS017-FAMISANAR	30	$ 1.000.000	$ 40.000	$ 0	$ 40.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	30	$ 1.000.000	2	$ 69.600	30	$ 1.000.000	CCF24-COMPENSAR	$ 40.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
12	CC 79563445	ROSERO POLO HAROLD	DEPEND		$ 3.000.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	8	$ 800.000	$ 128.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 128.000	EPS005-SANITAS S.A.	8	$ 800.000	$ 32.000	$ 0	$ 32.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	8	$ 800.000	3	$ 4.200	8	$ 800.000	CCF24-COMPENSAR	$ 32.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
13	CC 79563445	ROSERO POLO HAROLD	DEPEND		$ 3.000.000	FIJO			SI														09-30			230301-PORVENIR	22	$ 2.200.000	$ 352.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 352.000	EPS005-SANITAS S.A.	22	$ 2.200.000	$ 88.000	$ 0	$ 88.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	22	$ 2.200.000	3	$ 0	22	$ 2.200.000	CCF24-COMPENSAR	$ 88.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
14	CC 79749074	ROSERO POLO ANDRES ORLANDO	DEPEND		$ 1.500.000	FIJO			SI														09-30			230301-PORVENIR	22	$ 1.100.000	$ 176.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 176.000	EPS017-FAMISANAR	22	$ 1.100.000	$ 44.000	$ 0	$ 44.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	22	$ 1.100.000	3	$ 0	22	$ 1.100.000	CCF24-COMPENSAR	$ 44.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
15	CC 79749074	ROSERO POLO ANDRES ORLANDO	DEPEND		$ 1.500.000	FIJO			SI																	230301-PORVENIR	8	$ 400.000	$ 64.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 64.000	EPS017-FAMISANAR	8	$ 400.000	$ 16.000	$ 0	$ 16.000	14-7-SEGUROS BOLIVAR S.A.	8	$ 400.000	3	$ 2.100	8	$ 400.000	CCF24-COMPENSAR	$ 16.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

TOTAL	**$ 4.300.200**

Planilla Pagada

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 14886652106

(415)7707212489984(8020) 000001488665210 6

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 0 2 7 1 1 6	8	Impuestos de Bogotá 3 2	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S

36. Nombre comercial	37. Sigla
	TCI SAS

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Bogotá D.C. 1 1	Bogotá, D.C. 0 0 1

41. Dirección principal
CR 26 A 62 21

42. Correo electrónico contabilidad@tciingenieria.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	2 4 8 7 1 9 2	3 1 4 4 1 1 3 6 4 5

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades			
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 1 1 2	2 0 0 5 0 6 0 3	7 4 9 0	2 0 1 6 0 1 0 1	7 0 1 0	4 3 9 0			

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	5	7	8	9	1 0	1 4	4 2	4 8	5 2	5 5																

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
08- Retención timbre nacional
09- Retención en la fuente en el impuesto
10- Obligado aduanero
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Obligados aduaneros																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
54. Código	2 2	2 3																		

Exportadores						
55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
3	1	57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2023 - 01 - 05 / 16 : 04: 16

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre ROSERO POLO MIGUEL EFRAIN
985. Cargo Representante legal Certificado

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

Banco Davivienda S.A.

CERTIFICACION

BOGOTA D.C., DISTRITO CAPITAL, 26/01/2023

Por medio de la presente hacemos constar que nuestro cliente **TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA SAS** con NIT **900.027.116-8** posee en el Banco Davivienda:

CUENTA CORRIENTE

Número 457869991812

Cordialmente,

BANCO DAVIVIENDA

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

ACTA DE ENTREGA A SATISFACCIÓN CORRESPONDIENTE AL CONTRATO

No. 4035116 de 2022 ENTRE DANE Y TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA S.A.S.

Por medio de la presente se hace constar que se recibieron a satisfacción los trabajos desarrollados para el producto 4: "INFORME DE VULNERABILIDAD", en el marco del contrato de concurso de méritos No. 4035116, cuyo objeto es: "Estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio principal del departamento administrativo nacional de estadística – DANE ubicado en la carrera 59 A N° 26 – 70 interior 1 – CAN, de la ciudad de Bogotá D. C., de acuerdo a las características técnicas determinadas por la entidad".

Las actividades realizadas en el desarrollo del cuarto producto de Vulnerabilidad fueron las siguientes:

DESCRIPCIÓN DEL BIEN Y/O SERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
VULNERABILIDAD		
INFORME DE VULNERABILIDAD (EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA BAJO ESTUDIO Y VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL)	GL	1,00

Se hace constar mediante esta acta que dichas actividades se realizaron a satisfacción.

De otra parte, la interventoría asociada a este contrato también presentó informe en el cual avala los trabajos realizados para este cuarto producto. Este informe constituye un anexo a la presente acta.

Lo anterior soporta el pago del 100% del valor del contrato, acordado para el cuarto pago que corresponde a **$51.887.966,27** incluido el IVA.

Para constancia se firma a los 30 días del mes de diciembre de 2022.

Olga Mercedes Gómez

OLGA MERCEDES GÓMEZ
Coordinador GIT Infraestructura
Supervisora contrato No. 4035116

INFORME DE INTERVENTORIA TÈCNICA No 4.

REVISION FINAL DE ENTREGABLES.

CONTRATO DE CONSULTORIA CO1.PCCNTR.4035116

CONTRATO DE INTERVENTORIA No CO1.PCCNTR.3997214

REALIZAR LA INTERVENTORÍA DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA CUYO OBJETO ES: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. - DANE UBICADO EN LA CARRERA 59 A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.”



CONTRATISTA: TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA SAS**.**

REPRESENTANTE LEGAL: MIGUEL EFRAÍN ROSERO POLO

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE)

INTERVENTORIA: CONSULTORIA Y SUPERVISION DE ESTRUCTURAS.

REPRESENTANTE LEGAL: JONATHAN JOSÈ CALA MONROY.

SUPERVISOR DEL CONTRATO: OLGA MERCEDES GOMEZ MARULANDA

DICIEMBRE DE 2022

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

INFORME DE INTERVENTORIA TÈCNICA No 4.

REVISION FINAL DE ENTREGABLES

CONTRATO DE INTERVENTORIA No CO1.PCCNTR.3997214

REALIZAR LA INTERVENTORÍA DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA CUYO OBJETO ES: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. - DANE UBICADO EN LA CARRERA 59 A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.”

LOCALIZACION:

SEDE CAN - DANE, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C.

CONTRATANTE:

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE)

FECHA DE EMISION:

DICIEMBRE 2022

Ing. Jonathan José Cala Monroy
M.P.: 15202154590BYC
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS SAS

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

REVISION Y ESTADO DE INFORMES

CLASE DE DOCUMENTO: INFORME TÉCNICO	CODIGO:	FECHA:
REVISION Y ESTADO DE INFORMES	2476	dic-22

CONTRO DE MODIFICACIONES

INDICE DE REVISIÓN	CAPITULO MODIFICADO	FECHA DE MODIFICACION	OBSERVACIONES	APROBADO

LISTA DE DISTRIBUCION DEL INFORME

DESTINATARIO DEL INFORME	No. DE COPIAS.
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE)	1

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

Contenido

1. GENERALIDADES 5
1.1. DESCRIPCION GENERAL. 5
1.2. LOCALIZACIÓN. 6
1.3. DIRECTORIO TELEFÓNICO ACTUALIZADO DEL PERSONAL PROFESIONAL DE LA INTERVENTORÍA Y DEL CONTRATISTA DE CONSULTORIA. 8
2. INFORMACIÓN LEGAL Y FINANCIERA. 8
2.1. GARANTÍAS Y VIGENCIAS DE ESTAS; ADICIONES, SUSPENSIONES Y/O PRORROGAS. 8
2.2. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES. 11
2.2.1. Obligaciones generales del contratista. 11
2.2.2. Obligaciones específicas del contratista. 13
2.3. BALANCES FINANCIEROS. 14
2.4. RELACION DE PAGOS Y DESEMBOLSOS. 14
3. AVANCE GENERAL. 14
3.1. EJECUCION DE PRODUCTOS DEL CONTRATO POR LA CONSULTORIA. 14
3.2. ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA INTERVENTORIA. 20
4. CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA ENTRE CONSULTORIA/ INTERVENTORIA/ SUPERVISION. 20
5. ACTAS DE COMITÉ 20
6. BITACORA DE SEGUIMIENTO. 21
CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORIA. 21

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

1. GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCION GENERAL.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, tiene su sede central en la Carrera 59 N° 29-70 Interior 1 CAN, en Bogotá D.C., por lo que para el cumplimiento de sus funciones requiere garantizar que la edificación se encuentre en condiciones óptimas para albergar al personal de planta y contratistas que brindan sus servicios y para la atención de visitantes y usuarios.

En este sentido, todas las dependencias del DANE deben disponer de los bienes necesarios y las adecuadas instalaciones que permitan cumplir con su labor institucional, en el marco de sus actividades misionales y operativas. Por lo anterior el Grupo de Infraestructura del DANE, a través de los recorridos de inspección a la infraestructura, ha podido establecer que el Edificio Principal del DANE Central en la ciudad de Bogotá está presentando diversas patologías estructurales en el inmueble, las cuales pueden ser de una magnitud mayor a la evidenciada y esto supone un alto riesgo para la Entidad en caso de presentarse un evento sísmico que aumente las fisuras a nivel de grietas y/o desprendimiento de elementos arquitectónicos sin previo aviso.

En cumplimiento de dar respuesta a dicha necesidad, la Entidad se encuentra adelantando un proceso de selección mediante la modalidad de Selección Abreviada de Menor Cuantía, tendiente a llevar a cabo mediante una consultoría cuyo objeto es: "ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE UBICADO EN LA CARRERA 59A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.". Como resultado de este proceso, se celebrará un (1) contrato de consultoría; sobre lo cual, en el inciso segundo, artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, se establece que: "La interventoría consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría."

Así mismo en la ley y el articulo anteriormente nombrado, en su inciso inicial establece que: "Con el fin de proteger la moralidad administrativa, de prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y de tutelar la transparencia de la actividad contractual, las entidades públicas están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado a través de un supervisor o un interventor, según corresponda".

Desde lo expuesto, el GIT de Infraestructura busca realizar la contratación del proceso de "REALIZAR LA INTERVENTORÍA DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA CUYO OBJETO ES ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE UBICADO EN LA CARRERA 59A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.", debido a que se requiere de conocimientos especializados en la materia. Es necesario contratar las actividades de interventoría que consisten en el seguimiento administrativo, técnico, financiero, ambiental y jurídico para la correcta ejecución de los objetos contratados, de conformidad con las normas de la Ley 80 de 1993 y con sujeción a las disposiciones para prevenir y combatir la corrupción en la contratación pública, establecidas en la Ley 1474 de 2011.

1.2. LOCALIZACIÓN.

El edificio objeto de estudio, sede CAN del DANE se localiza en la Carrera 59 No 26-60, en la localidad de Teusaquillo en la ciudad de Bogotá, es una construcción que data de la década de los cincuenta o sesenta conformada por varias edificaciones de 3 a 5 pisos con área total aproximada de 14.809 m2, estas edificaciones se comparten con el MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

Ilustración 1. Localización a nivel nacional y departamental del proyecto.

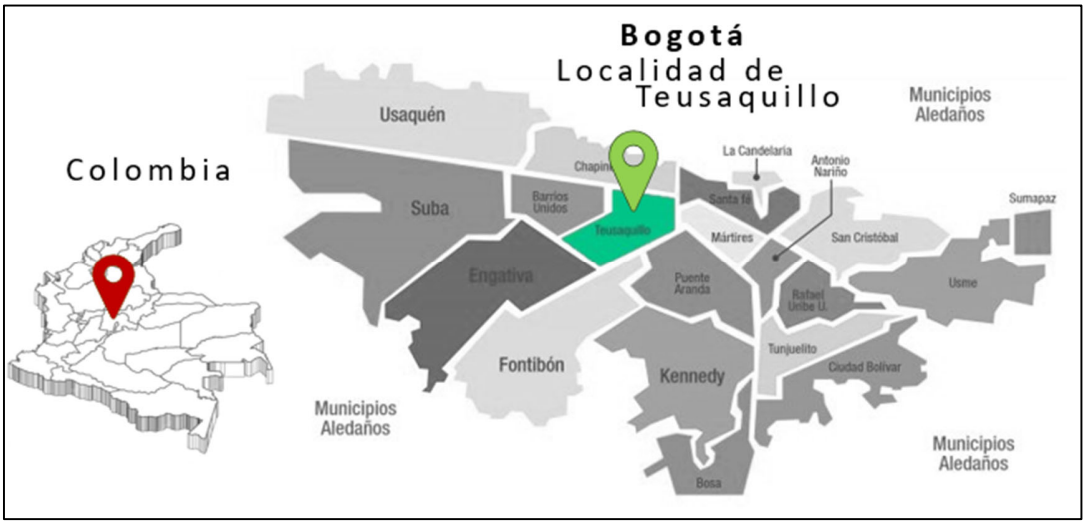


Ilustración 2. Localización del proyecto a nivel zonal.



ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

1.3. DIRECTORIO TELEFÓNICO ACTUALIZADO DEL PERSONAL PROFESIONAL DE LA INTERVENTORÍA Y DEL CONTRATISTA DE CONSULTORIA.

En la siguiente tabla se relacionan los números telefónicos de cada profesional asociado a la interventoría.

NOMBRE	CARGO	TELÉFONO
JONATHAN JOSÉ CALA MONROY	INTERVENTOR	3103294011
ELKIN ANDRES VARGAS	ING. RESIDENTE INTERVENTORÍA	3004255369
LINA MARIA ESTÉVEZ JOYA	ARQ. RESIDENTE INTERVENTORÍA	3209673473

En la siguiente tabla se relacionan los números telefónicos de cada profesional asociado al contrato de consultoría.

NOMBRE	CARGO	TELÉFONO
MIGUEL EFRAÍN ROSERO POLO	R/LEGAL TCI	3142989705
CARLOS ACOSTA	COORDINADOR	3142989705

2. INFORMACIÓN LEGAL Y FINANCIERA.

En este capítulo se presenta la información legal y financiera asociada al contrato, incluyendo las garantías, adiciones, suspensiones y/o prórrogas, así como la evaluación del cumplimiento de obligaciones contractuales, los balances financieros, el informe sobre el manejo del anticipo y la relación de las metas físicas a ejecutar con respecto al presupuesto disponible contractualmente junto con el respectivo informe de cantidades y/o saldos faltantes o sobrantes dentro del proyecto para el cumplimiento de las metas físicas contractuales.

2.1. GARANTÍAS Y VIGENCIAS DE ESTAS; ADICIONES, SUSPENSIONES Y/O PRORROGAS.

Los contratos de consultoría y de interventoría tienen un plazo de ejecución de contrato de CIENTO DIEZ (110) DIAS, el plazo se contará a partir del acta de inicio del contrato,

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

que se suscribirá previa aprobación de las garantías y la expedición del registro presupuestal. La vigencia del contrato será igual al plazo de la ejecución.

A continuación, se relacionan las fechas de inicio del contrato de consultoría a cargo del contratista.

CONTRATO DE CONSULTORIA	
CONTRATO Nº	CO1.PCCNTR.4035116
CONTRATANTE	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE) NIT: 899.999.027-8
CONTRATISTA	TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA SAS.
OBJETO DEL CONTRATO A CELEBRAR	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. - DANE UBICADO EN LA CARRERA 59 A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.
VALOR	DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS PESOS ($233,692,200.00)
PLAZO	CIENTO DIEZ (110) DIAS
FUNCIONARIO QUE REALIZA LA SUPERVISION O QUIEN HAGA SUS VECES.	OLGA MERCEDES GOMEZ MARULANDA COORDINADORA DEL GIT INFRAESTRUCTURA

La siguiente tabla relaciona la información del contrato derivado de Interventoría.

CONTRATO DE INTERVENTORIA	
CONTRATO Nº	CO1.PCCNTR.3997214
CONTRATANTE	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE) NIT: 899.999.027-8
CONTRATISTA	CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS CSE SAS

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

OBJETO DEL CONTRATO A CELEBRAR	REALIZAR LA INTERVENTORÍA DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA CUYO OBJETO ES: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. - DANE UBICADO EN LA CARRERA 59 A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.
VALOR	TREINTA Y TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y TRES TRESCIENTOS TREINTA PESOS ($ 33,333,330.)
PLAZO	CIENTO DIEZ (110) DIAS
FUNCIONARIO QUE REALIZA LA SUPERVISION O QUIEN HAGA SUS VECES.	OLGA MERCEDES GOMEZ MARULANDA COORDINADORA DEL GIT INFRAESTRUCTURA

A continuación, se relacionan las garantías actualizadas de acuerdo con el estado del contrato de obra.

- PÓLIZA DE GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES Nº 380-47-994000127870 Anexo 1.
- PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL Nº 380 – 74 - 994000015270 Anexo 1.

Aseguradora: Solidaria de Colombia NIT 860.524.654 - 6.

DESCRIPCION DE AMPAROS DE POLIZA			
Cobertura	Vigencia Desde	Vigencia Hasta	Valor
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	22/09/2022	3/07/2023	$ 46.738.440,00
PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDEMNIZACIONES LABORALES COP	22/09/2022	3/07/2023	$ 35.053.830,00
CALIDAD DEL SERVICIO	22/09/2022	3/07/2023	$ 46.738.440,00

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

PREDIOS LABORES Y OPERACIONES	22/09/2022	3/01/2023	$	200.000.000,00
CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	22/09/2022	3/01/2023	$	200.000.000,00
VEHÍCULOS PROPIOS Y NO PROPIOS	22/09/2022	3/01/2023	$	200.000.000,00
RESPONSABILIDAD CIVIL PATRONAL	22/09/2022	3/01/2023	$	200.000.000,00
DAÑO EMERGENTE Y LUCRO CESANTE	22/09/2022	3/01/2023	$	200.000.000,00
PERJUICIOS EXTRAPATRIMONIALES	22/09/2022	3/01/2023	$	200.000.000,00

Las garantías presentadas a continuación, corresponden a las garantías actualizadas de acuerdo con el estado del contrato derivado de la Interventoría.

- PÓLIZA DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES DEL CONTRATISTA. Nº 39 – 44 - 101142428 Anexo 1.

Aseguradora: Seguros del Estado S.A.

DESCRIPCION DE AMPAROS DE POLIZA				
Cobertura	Vigencia Desde	Vigencia Hasta	Valor	
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	22/09/2022	1/07/2023	$	6.666.666,00
PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDEMNIZACIONES LABORALES COP	22/09/2022	31/12/2025	$	1.666.666,00
CALIDAD DEL SERVICIO	22/09/2022	1/07/2023	$	6.666.666,00

2.2. EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES.

De acuerdo con lo establecido contractualmente, esta interventoría cumplió en este periodo con lo siguiente:

2.2.1. Obligaciones generales del contratista.

- Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la presente contratación y de la ejecución de este, de conformidad con lo establecido en la Ley 80 de 1993.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

- Ejecutar el objeto del contrato, disponiendo de suficiente capacidad técnica y administrativa.
- Cumplir con: *el objeto del contrato. *las especificaciones técnicas mínimas descritas en los estudios previos, *documentos previos, *ficha técnica de existir, *invitación pública, así como la propuesta presentada; los cuales hacen parte integral del contrato. Igualmente, debe responder por la calidad del objeto contractual.
- Entregar los bienes, servicios o bienes y servicios contratados en la forma estipulada en los estudios previos, documentos previos y demás documentos que lo componen, esto, dentro de los plazos descritos en los cronogramas, de llegar a existir, o en el plazo de ejecución.
- 5.Preparar, así como presentar los informes sobre las actividades desarrolladas que le sean solicitados, con la oportunidad y periodicidad requeridas por el supervisor del contrato, si se hace necesario. Igualmente, debe asistir a las reuniones que sean convocadas por el supervisor del contrato, para revisar el estado de ejecución, el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista o cualquier aspecto técnico referente al mismo. De la misma forma, acatar y aplicar de manera diligente las observaciones y recomendaciones impartidas por el supervisor del contrato.
- Atender los requerimientos que efectúe la entidad relacionados con la prestación del servicio. De la misma forma debe realizar los actos necesarios, así como tomar las medidas conducentes para el debido y oportuno cumplimiento de las obligaciones contractuales y la ejecución del contrato.
- Responder por la entrega de los documentos producidos en cumplimiento de las obligaciones contractuales.
- Mantener informado al supervisor del contrato sobre el desarrollo de las actividades que afecten el desarrollo del objeto contractual.
- Tener en cuenta cuando aplique las medidas sanitarias y de bioseguridad instauradas por el gobierno nacional respecto al COVID-19, así como cumplir el protocolo de bioseguridad de la entidad para las actividades que impliquen trabajo presencial en el lugar de ejecución, así como el suministro de todos los elementos que se requieran para llevar a cabo dichas actividades, sin costo alguno para el DANE.
- Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones injustificadas.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

- Asumir, cuando aplique, el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral del personal que contrate para la ejecución del contrato, lo mismo que el pago de honorarios, los impuestos, transporte, gravámenes, aportes y servicios de cualquier género que establezcan las leyes colombianas; como las demás erogaciones necesarias para la ejecución del contrato.

2.2.2. Obligaciones específicas del contratista.

- El interventor deberá contar desde el inicio el personal suficiente e idóneo, y exigir al contratista de la consultoría que cuente con los equipos, herramientas y personal necesario para cumplir con la ejecución del objeto contractual.
- Supervisar, orientar, coordinar, verificar y avalar la totalidad de las actividades técnicas, administrativas, financieras, ambientales y jurídicas del contrato de consultoría, desde su inicio y puesta en ejecución en la plataforma SECOP II y hasta su finalización a satisfacción por parte del supervisor del contrato.
- Verificar y aprobar la programación propuesta por el contratista de la consultoría de vulnerabilidad, en donde se especifique y determinen los recursos, sus valores y para evaluación de elementos de la programación.
- Presentar al DANE, dentro de los cinco (5) días calendario, siguientes al inicio de ejecución del contrato en el SECOP II, los siguientes documentos: Programación de ejecución de interventoría y plan de trabajo, el cual debe incluir como mínimo: Fecha inicio y terminación de actividad, tiempo de duración de cada actividad, peso de la actividad dentro del proyecto, porcentaje que representa dentro del avance del proyecto, puntos de control y seguimiento, así como la documentación de todo el personal presentado en la propuesta.
- Presentar al DANE dentro de los cinco (5) días calendario, siguientes al inicio de ejecución del contrato en el SECOP II, un informe de evaluación y aprobación de la documentación presentada por el contratista de la consultoría de vulnerabilidad, relacionada con el personal mínimo requerido.
- Solicitar al contratista de la consultoría, los informes, aclaraciones y explicaciones sobre el desarrollo de la ejecución contractual.
- Atender las reclamaciones, sugerencias y demás solicitudes elevadas por el contratista de la consultoría, resolviendo aquellas que sean de su competencia y dando traslado a las que no lo sean, adjuntando su concepto al respecto.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

2.3. BALANCES FINANCIEROS.

En este apartado se presentan los aspectos financieros con relación a los contratos de la consultoría y la interventoría.

2.4. RELACION DE PAGOS Y DESEMBOLSOS.

FECHA FACTURA	FECHA PAGO TOTAL	OBJETO	TOTAL FACTURADO
14/12/2022	28/12/2022	Pago 1 (20)%: Informe de Interventoría sobre los Estudios de Suelos (geotecnia)	**$ 6.666.666,00**
14/12/2022	28/12/2022	Pago 2 (10)%: Informe de Interventoría con la revisión, verificación, aprobación y entrega al DANE del levantamiento estructural de la estructura en 2D mediante software de trabajo AutoCAD.	**$ 3.333.333,00**
14/12/2022	29/12/2022	Pago 3 (40)%: Informe de Interventoría en el cual se realice el análisis, verificación y validación del Informe de los ensayos patológicos	**$ 13.333.332,00**

3. AVANCE GENERAL.

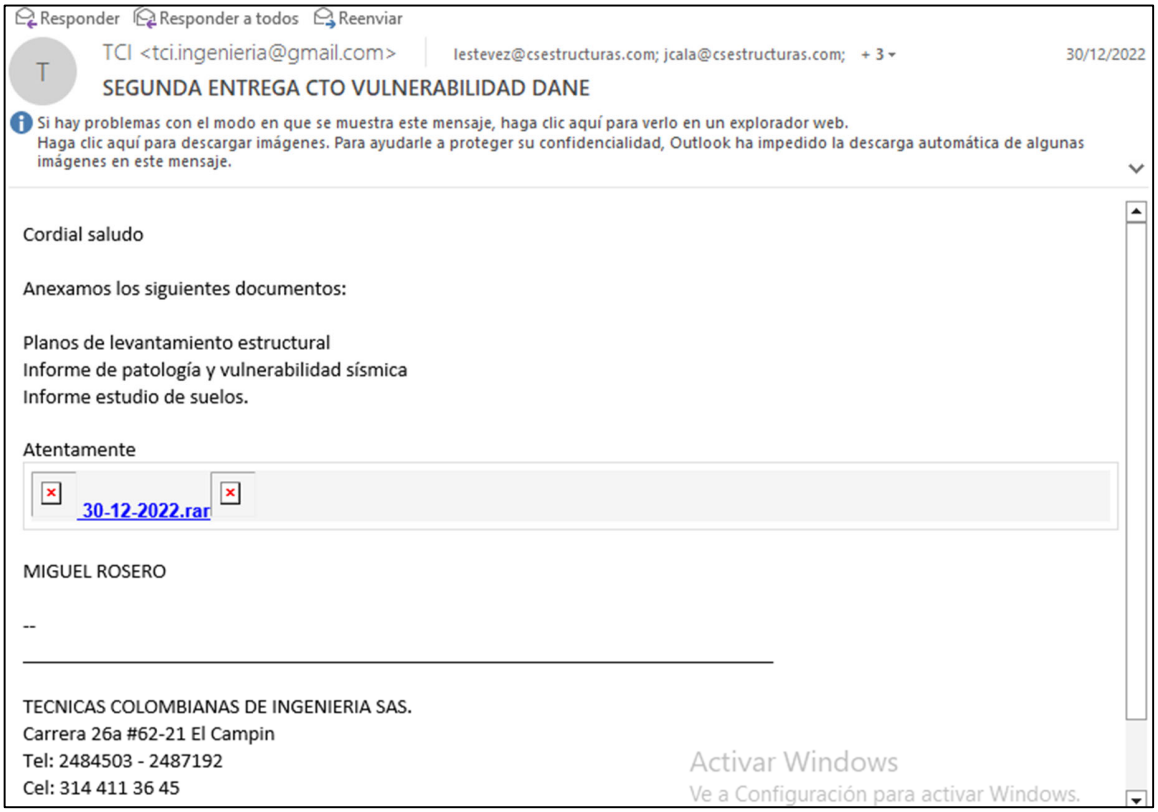
3.1. EJECUCION DE PRODUCTOS DEL CONTRATO POR LA CONSULTORIA.

Al cierre del presente informe, se cuenta con un avance de actividades pactadas para el periodo comprendido entre el día 6 de Diciembre del año 2022 y la fecha de entrega del producto final por parte de la consultoría, el cual fue recibido el día 30 de Diciembre del presente año.

A continuación, se muestra el correo recibido por parte de la consultoría.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

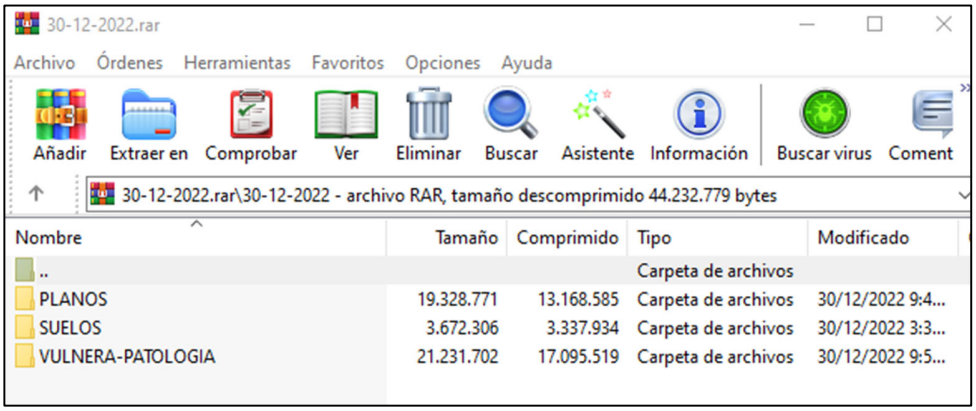
Ilustración 3. Evidencia de correo electrónico recibido por parte de la consultoría.



En esta carpeta comprimida se encuentran los entregables correspondientes a estudios de patología y vulnerabilidad, informe de estudio de suelos y planimetría del levantamiento estructural correspondientes al alcance del objeto del contrato.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

Ilustración 4. Contenido de la carpeta recibida por la consultoría.



A continuación, se muestra el alcance del contrato de la consultoría, bajo el cual se determinará inicialmente si la entrega corresponde con el objeto, y si técnicamente cumple con el estudio correspondiente.

Alcance del Objeto

En el desarrollo del objeto del presente proceso de selección, el contratista deberá garantizar la prestación integral del servicio contratado dentro del cual deberá contemplar el siguiente alcance al objeto:

a. *Elaboración y presentación de los estudios de suelos (geotecnia), en el cual se realice la descripción geológica de la zona de estudio; descripción de trabajos de campo; estratigrafía y nivel freático; caracterización geotécnica de los suelos encontrado (humedades, limites, índices y resistencias al corte, entre otros); recomendaciones de cimentaciones (análisis de capacidad portante, tipo de cimentación recomendadas, nivel de cimentación, cálculo de la consolidación o asentamiento de la estructura); Informe resultante de los estudios de suelos realizados al edifico principal del DANE Central.*

La consultoría realiza revisión del entregable correspondiente al estudio de suelos, además de sus anexos, a lo cual no encuentra observaciones, sin embargo, se presentan recomendaciones las cuales fueron subsanadas por la consultoría.

A continuación, se muestra una tabla donde se relacionan los entregables para este producto.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

	DESCRIPCIÓN	ENTREGADO
A.	**ESTUDIO DE SUELOS**	OK
1,0	Descripción geológica de la zona de estudio	OK
2,0	Descripción de trabajos de campo	OK
3,0	Estratigrafía y nivel freático	OK
4,0	Caracterización geotécnica de los suelos encontrados	OK
5,0	Recomendaciones de cimentaciones	OK
6,0	Informe resultante de los estudios de suelos realizados al edifico principal del DANE Central.	OK

b. *Levantamiento estructural de la estructura a analizar (cimentaciones, elementos verticales y horizontales, cubiertas y elementos arquitectónicos que sobrepongan un cálculo para el peso y cargas de la edificación), los entregables de este levantamiento estructural deberán ser en medio físico y magnético y serán:*
- Levantamiento en 2D mediante software de trabajo AutoCAD

La consultoría realiza revisión de los entregables para este componente, el cual fue únicamente en medio magnético, teniendo en cuenta que el entregable en medio físico se realizara para la liquidación del contrato; este entregable cumple con los alcances solicitados por la entidad.

A continuación, se muestra una tabla donde se relacionan los entregables para este producto

	DESCRIPCIÓN	ENTREGADO
B.	**LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL**	OK
1,0	(cimentaciones, elementos verticales y horizontales, cubiertas y elementos arquitectónicos que sobrepongan un cálculo para el peso y cargas de la edificación)	OK

c. *Realización de ensayos patológicos a los elementos estructurales del edificio principal del DANE Central, según la normatividad vigente, con el fin de determinar la calidad y estado actual de los materiales de la estructura y detección de los*

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

procesos de deterioro en las propiedades de los materiales, por medio de los siguientes ensayos:
- Resistencia del concreto mediante ensayo de esclerometría (No destructivo).
- Resistencia del concreto mediante extracción de núcleos y ensayos de compresión según la norma NTC 3658 (Ensayo invasivo).
- Ensayos de verificación de acero de refuerzo mediante regatas (Ensayo invasivo).
- Auscultación del acero de refuerzo por medio de scanner como complemento a la determinación del acero de refuerzo existente de la edificación.
- Informe de la patología resultante de los ensayos realizados a la edificación.

La interventoría realiza la respectiva revisión técnica al entregable correspondiente al producto de Estudios de patología; este entregable cumple con el listado de ensayos solicitados en el alcance, los cuales la interventoría encuentra completos, se realizó una serie de observaciones las cuales fueron subsanadas por el consultor.

A continuación, se muestra una tabla donde se relacionan los entregables para este producto

	DESCRIPCIÓN	**ENTREGADO**
C.	**ESTUDIO DE PATOLOGIA**	OK
1,0	Resistencia del concreto mediante ensayo de esclerometría	OK
2,0	Resistencia del concreto mediante extracción de núcleos y ensayos de compresión según la norma NTC 3658	OK
3,0	Ensayos de verificación de acero de refuerzo mediante regatas	OK
4,0	Auscultación del acero de refuerzo por medio de scanner como complemento a la determinación del acero de refuerzo existente de la edificación	OK
5,0	Informe de la patología resultante de los ensayos realizados a la edificación.	OK

d. Informe de vulnerabilidad (Evaluación y análisis del estado actual de la estructura bajo estudio y vulnerabilidad estructural), el cual deberá contener:
- Modelamiento elástico y lineal de la estructura.
- Evaluación de los índices de flexibilidad para determinar su susceptibilidad a tener deflexiones o derivadas excesivas y su comportamiento con los criterios mínimos y/o de aceptación establecidos por la NSR-10.
- Evaluación y análisis de índices de sobreesfuerzo.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

- Generación de concepto técnico sobre el estado real de la estructura e infraestructura del inmueble para determinar mediante una viabilidad económica la opción de implementar un refuerzo estructural basado en el avaluó comercial del inmueble u otras alternativas.

La interventoría realiza la respectiva revisión técnica al entregable correspondiente al producto de Informe de Vulnerabilidad; este entregable cumple con el listado de ensayos solicitados en el alcance, los cuales la interventoría encuentra completos, se realizó una serie de observaciones las cuales fueron subsanadas por el consultor.

A continuación, se muestra una tabla donde se relacionan los entregables para este producto

	DESCRIPCIÓN	**ENTREGADO**
D.	**INFORME DE VULNERABILIDAD**	OK
1,0	Modelamiento elástico y lineal de la estructura.	OK
2,0	Evaluación de los índices de flexibilidad para determinar su susceptibilidad a tener deflexiones o derivadas excesivas y su comportamiento con los criterios mínimos y/o de aceptación establecidos por la NSR-10.	OK
3,0	Evaluación y análisis de índices de sobreesfuerzo.	OK
4,0	Generación de concepto técnico sobre el estado real de la estructura e infraestructura del inmueble para determinar mediante una viabilidad económica la opción de implementar un refuerzo estructural basado en el avaluó comercial del inmueble u otras alternativas.	OK

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

3.2. ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA INTERVENTORIA.

ACTAS	Firma acta de inicio Contrato de Interventoría	20 DE OCTUBRE DE 2022
ESPECIFICACIONES DEL OBJETO CONTRACTUAL.	Control técnico, supervisión y evaluación de las intervenciones realizadas durante el periodo registrado en este informe.	
	Se realiza verificación de que el contratista TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA SAS**.** presente un registro de cada una de las etapas previas, de ejecución y terminación de las actividades y trabajos conforme al cronograma y el plan de trabajo propuesto.	
	En esta entrega no se dan a lugar observaciones a los documentos técnicos y soportes realizados por la consultoría, ya que corresponde a una entrega parcial.	
	Control y seguimiento a la programación suministrada por el consultor.	
	Seguimiento de avances de actividades del contrato.	
	Elaboración de informe para presentar a Supervisión	
	Se anexan actas de comité realizadas en el periodo transcurrido de los contratos.	
EVALUACIONES ADMINISTRATIVAS	Control de los pagos de seguridad social y salud del personal de obra.	
INFORME DE PERSONAL DE INTERVENTORÍA	Interventor	ING. JONATHAN JOSÉ CALA MONROY
	Residente de interventoría.	ARQ. LINA MARIA ESTÉVEZ JOYA
	Residente de interventoría.	ING. ELKIN ANDRÈS VARGAS

4. CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA ENTRE CONSULTORIA/ INTERVENTORIA/ SUPERVISION.

En este apartado se evidencia en orden cronológico la correspondencia tanto enviada como recibida por las partes que intervienen en este objeto.

5. ACTAS DE COMITÉ

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

Hasta la fecha se firmaron 7 actas de comité, los cuales se programaron durante toda la ejecución del contrato para los días viernes de cada semana a partir de la fecha en que se firma y perfecciona el acta de inicio de los contratos.

Se anexan ACTAS DE COMITÉ en el -Anexo No. 1.

6. BITACORA DE SEGUIMIENTO.

La interventoría lleva a cabo una bitácora de seguimiento, dándole cumplimiento a las obligaciones específicas del contratista, esta bitácora se realiza semanalmente.

Se anexan BITÁCORA DE SEGUIMIENTO en el -Anexo No. 2.

CONCLUSIONES DE LA INTERVENTORIA.

- El consultor cumple con la ejecución de las actividades programadas para la totalidad del contrato.
- Al cierre de este informe, el consultor cumple con el pago de afiliaciones al personal que compone el grupo de trabajo interdisciplinar.
- Al cierre de este informe se cuenta con un 100% de las actividades y productos pactados en el alcance del objeto del proyecto, las cuales son a. ESTUDIO DE SUELOS, b. LEVANTAMIENTO ESTRCTURAL, c. ESTUDIOS DE PATOLOGIA con un total del con 70% en los reportes anteriores, y d. INFORME DE VULNERABILIDAD correspondiente al 30%, lo que complementa la totalidad de los productos.
- La interventoría hace revisión de los productos entregados por el consultor y aprueba entrega sin observaciones.

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN AUTORIZACIÓN

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA - DANE

CONTRATO CO1.PCCNTR.4035116

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE UBICADO EN LA CARRERA 59 A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD.

INFORME DE PATOLOGIA Y VULNERABILIDAD



VERSIÓN 1

ORIGINAL

BOGOTA D.C., DICIEMBRE DE 2022

TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S.

HOJA DE CONTROL

ENTIDAD	RESPONSABLE	EJEMPLARES
INMLYCF		

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE VERSIÓN	SECCION MODIFICADA	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
1			
2			
3			

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

TITULO DOCUMENTO:		INFORME ESTUDIOS DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL			
DOCUMENTO No:					
APROBACIÓN	NUMERO DE REVISIÓN		0	1	2
	“Profesional que elabora el documento”	Nombre:	**MIGUEL ROSERO**		
		Firma:			
		Fecha:	**30 de diciembre de 2022**		
	RESPONSABLE APROBACIÓN	Nombre:			
		Firma:			
		Fecha:			
	“Representante legal”	Nombre:	**MIGUEL ROSERO**		
		Firma:			
		Fecha:	**30 de diciembre de 2022**		

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 10

1.1 LOCALIZACIÓN 11
1.1.1 LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA 12
1.2 ANTECEDENTES 13
1.2.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA 13
1.2.2 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL 14
1.2.3 CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 23
1.2.4 RESEÑA HISTÓRICA E INFORMACIÓN ENCONTRADA DE LA EDIFICACIÓN 23
1.3 TRABAJO DE CAMPO 24
1.3.1 ACTIVIDADES Y ENSAYOS REALIZADOS 24
1.3.2 LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL 26
1.3.3 VERIFICACIÓN DEL REFUERZO 26
1.3.4 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 33
- **CONDICIÓN ACTUAL DE LA CIMENTACIÓN 33**

1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS CONCRETOS 36
1.5 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 40
1.6 ENSAYO DE CARBONATACIÓN 49
1.6.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CON FENOLFTALEÍNA 50
1.6.2 LEY DE FICK 50

2 PATOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACION 61

2.1 ESTADO ACTUAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES 62

3 MODELACIÓN ESTRUCTURAL 64

3.1 BASES DE CÁLCULO 66
3.2 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES 67
3.3 EVALUACION DE CARGAS DE SERVICIO 68
3.3.1 CARGA MUERTA Y CARGA VIVA 68

4 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 68

4.1 MECANISMO DE FALLA 69
4.2 RESUMEN ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 70
4.3 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES 72

5 EVALUACIÓN DE LA PROVISIÓN DE RESISTENCIA CONTRA FUEGO EN ELEMENTOS DE LA EDIFICACIÓN, DE ACUERDO A LOS TÍTULO J-K DEL REGLAMENTO NSR-10 73

5.1 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO AL USO DE LA EDIFICACIÓN Y AL GRUPO DE OCUPACIÓN 73

5.2 CATEGORÍA DE RIESGO SEGÚN NUMERAL J.3.3 DEL REGLAMENTO NSR-10 74
5.3 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA CONTRA FUEGO..... 76
5.4 DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA CONTRA FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES..... 77

6 DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA Y CONDICIONES PARA SOPORTAR SISMOS.....78

7 ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL 80

8 BIBLIOGRAFÍA 82

ANEXOS

1	**FORMATOS DE EXPLORACIÓN ESTRUCTURAL**
2	**FORMATOS RELACIÓN DE NÚCLEOS**
3	**RESULTADOS DE LABORATORIO**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planos de levantamiento estructural 9
Tabla 2. Planos de levantamiento arquitectónico 9
Tabla 3. Áreas construidas existentes. 13
Tabla 4. Sistema estructural, de cimentación y año de construcción. 23
Tabla 5. Relación actividades de campo. 26
Tabla 6. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo.* 27
Tabla 7 *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo.* 28
Tabla 8. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo* 29
Tabla 9. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo* 30
Tabla 10. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo* 31
Tabla 11. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo.* 32
Tabla 12 Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼”. 36
Tabla 13 Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼”. 37
Tabla 14. Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼”. 38
Tabla 15. Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼”. 39
Tabla 16. Resultados de resistencia a compresión del concreto. 41
Tabla 17. Resultados de resistencia a compresión del concreto 42
Tabla 18. Resumen resistencia del concreto por módulos 42
Tabla 19. Resistencia núcleos concreto Modulo 1. 43
Tabla 20. Resistencia núcleos concreto Modulo 2. 43
Tabla 21. Resistencia núcleos concreto Modulo 3. 43
Tabla 22. Resistencia núcleos concreto Modulo 4 44
Tabla 23. Resistencia núcleos concreto Modulo 5. 44
Tabla 24. Resistencia núcleos concreto Modulo 6. 44
Tabla 25. Resistencia núcleos concreto Modulo 7. 45
Tabla 26. Resistencia núcleos concreto Modulo 8. 45
Tabla 27. Resistencia núcleos concreto Modulo 9. 46
Tabla 28. Resistencia núcleos concreto Modulo 10. 46
Tabla 29. Resistencia núcleos concreto Modulo 11. 47
Tabla 30. Rango de resistencias de concretos. DANE 49

Tabla 31. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 1 51
Tabla 32. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 2 52
Tabla 33. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 3 52
Tabla 34. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 4 53
Tabla 35. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 5 54
Tabla 36. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 6 55
Tabla 37. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 7 56
Tabla 38. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 8 57
Tabla 39. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 9. 58
Tabla 40. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 10 59
Tabla 41. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 11 60
Tabla 42 Descripción estructural (Estado actual) 65
Tabla 43 Resumen propiedades materiales encontrados 67
Tabla 44 Distribución Cargas Vivas 68
Tabla 45. Grado de desempeño mínimo elementos no estructurales (NSR-10, Tabla A.9.2-1) 72
Tabla 46. Sistemas dados por el reglamento NSR-10 en fachadas y elementos no estructurales. 72
Tabla 47. Grupos y subgrupos de ocupación según tabla K.2.1-1 del reglamento NSR-10. 74
Tabla 48. Categorización para efectos de resistencia contra fuego según tabla J.3.3-1 del reglamento NSR-10. 75
Tabla 49. Resistencia requerida al fuego en horas según tabla J.3.4-3 del reglamento NSR-10 76
Tabla 50. Diagnóstico de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales y no estructurales. 77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de localidades, Alcaldía Mayor de Bogotá 11
Ilustración 2. Localización general sitio de estudio. 11
Ilustración 3. Localización específica del sitio de estudio. 12
Ilustración 4. Distribución de estructuras DANE 14
Ilustración 5. Placa con ausencia de vigas y viguetas en dos direcciones 15
Ilustración 6. Sección semicircular en juntas 17
Ilustración 7. Planta estructural de cimentación. 19
Ilustración 8. Planta estructural segundo piso. 20
Ilustración 9. Planta estructural tercer piso 21
Ilustración 10. Planta estructural cuarto piso 22
Ilustración 11. Clasificación de la edificación de acuerdo al reglamento NSR-10. 23
Ilustración 12. Planta de cimentación 34
Ilustración 13. Detalle de Cimentación típica módulos 1, 2, 3, 4, 8, 9,10 y 11 35
Ilustración 14. Detalle de cimentación típica Módulos 5, 6 y 7. 35
Ilustración 15. Losa reticular. Sistema losa-columna. Reticular celulado 61
Ilustración 16. Tabla A-3-2 extraída de la NSR-10 66
Ilustración 17. Falla por punzonamiento, en eventos sísmicos en placa sistema losa-columna con ausencia de vigas 69
Ilustración 18 Distribución de pilotines de refuerzo sobre zapatas. 71
Ilustración 19 Distribución de pilotines sobre la placa de cimentación. 72
Ilustración 20. Reforzamiento, insertar vigas dentro de las placas existentes. 81

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Fachada principal 13
Fotografía 2. Junta eje D-8 17
Fotografía 3. Eje B-5, aceros lisos, junta de construcción 18
Fotografía 4. Columna eje C-4, aceros lisos 18
Fotografía 5. Estructura adosada. Fuente remodelación año 2005 18
Fotografía 6. Remodelación año 2005. Estructura adosada. 18
Fotografía 7. Remodelación año 2005, sistema losa-columna, ausencia de vigas 18
Fotografía 8. Apique 2. Zapata aislada 18
Fotografía 9. Extracción de núcleos, columna F-8 25
Fotografía 10. Extracción de núcleos columna I-4, evidencia acero lisos en regata. 25
Fotografía 11. Excavación apique. Zapata J-1 25
Fotografía 12. Columna eje B-5, junta dilata con madera, la sección es partida por la mitad. Aceros lisos. 25
Fotografía 13. Núcleo 7 fallido en la extracción. 48
Fotografía 14. Núcleo 77 fallido en la extracción. 48
Fotografía 15. Núcleo 78 fallido en la extracción. 48

Fotografía 16. Núcleo 80 fallido en la extracción..... 48
Fotografía 17. Núcleo 104 fallido en la extracción..... 48
Fotografía 18. Núcleo 112 fallido en la extracción..... 48
Fotografía 19. Falla por punzonamiento en eventos sísmicos..... 69
Fotografía 20. Encamisado de columnas e inserción de vigas dentro de placa existente. 81

TABLAS DE PLANOS

Tabla 1. Planos de levantamiento estructural

LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL		
UNIDAD DE CONSTRUCCION	**PLANO**	**CONTIENE**
	1	PLANTA DE CIMENTACION
	2	LOCALIZACION DE EXPLORACIONES
	3	DETALLES DE CIMENTACION - EXPLORACIONES
	4	PLACA DE PRIMER PISO
	5	EXPLORACIONES PRIMER PISO
	6	PLACA SEGUNDO PISO
	7	PLACA TERCER PISO
	8	PLACA CUATO PISO

Tabla 2. Planos de levantamiento arquitectónico

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO		
UNIDAD DE CONSTRUCCION	**PLANO**	**CONTIENE**
	1	PLANTA PRIMER PISO
	2	PLANTA SEGUNDO PISO
	3	PLANTA TERCER PISO

1 INTRODUCCIÓN

Bajo contrato de consultoría CO1.PCCNTR.4035116 suscrito entre Técnicas Colombianas de Ingeniería TCI y el DANE, cuyo objeto es realizar los "ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE UBICADO EN LA CARRERA 59 A N° 26 – 70 INTERIOR 1 – CAN, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C., DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETERMINADAS POR LA ENTIDAD"; se cobija el presente documento.

Este informe tiene como objetivo presentar los resultados obtenidos en el estudio patológico y diagnóstico de vulnerabilidad sísmica, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de la estructura ante el sismo de diseño actuante, tomando como base el reglamento Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10), así mismo el estudio patológico de la edificación para determinar el grado de afectación, en donde se definieron tres etapas que se pueden resumir así:

a) Etapa 1: Levantamiento estructural, ensayos de campo y estudio patológico.

b) Etapa 2: Modelación y cálculo de índices de sobre esfuerzo y flexibilidad.

c) Etapa 3: Diagnóstico y alternativa de intervención al sistema estructural.

Para determinar la vulnerabilidad sísmica de la estructura se definieron los materiales, las características de las secciones de los elementos estructurales y no estructurales, las cargas reales que actúan sobre la estructura (muerta, viva y de sismo) y el espectro de diseño definitivo, con lo que se realizó el análisis sísmico, acorde con lo exigido por la normatividad; también se estableció un coeficiente de importancia que se obtiene según el tipo de uso que tiene actualmente la edificación.

Adicionalmente se ha estudiado el comportamiento dinámico que presenta la estructura mediante el método de análisis dinámico elástico, se verificaron las derivas máximas demandadas comparándolas con los valores admisibles establecidos por el reglamento NSR-10, tanto para derivas de diseño, con el fin de establecer niveles de daño esperados o posible inestabilidad de los elementos.

Después de identificar la vulnerabilidad estructural de la edificación, se plantea la alternativa de reforzamiento estructural, teniendo en cuenta las mejores condiciones desde el punto de vista técnico, funcional, económico y de fácil intervención de la estructura.

1.1 LOCALIZACIÓN

El inmueble donde funciona el DANE, El inmueble del DANE se encuentra ubicado en la Carrera 59 #26-60 en la ciudad de Bogotá (Ilustración No.1); es una construcción que data de la década de los cincuenta o sesenta conformada por varias edificaciones de 3 a 5 pisos con área total aproximada de 15.279.6 m2, estas edificaciones se comparten con el MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA con la que se plantea el objeto de intervención.

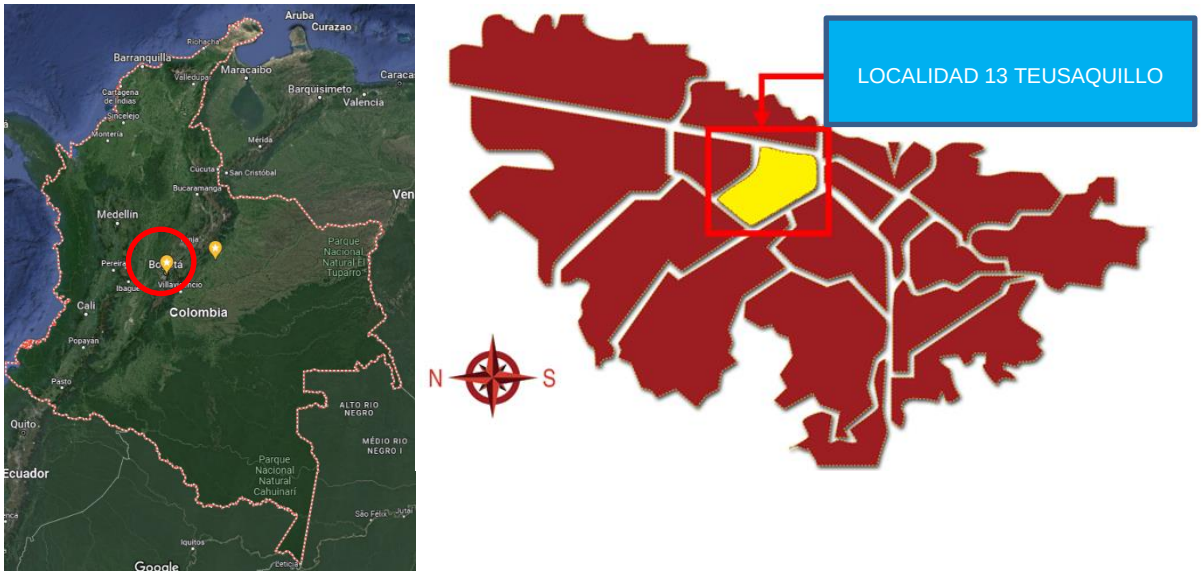


Ilustración 1. Mapa de localidades, Alcaldía Mayor de Bogotá

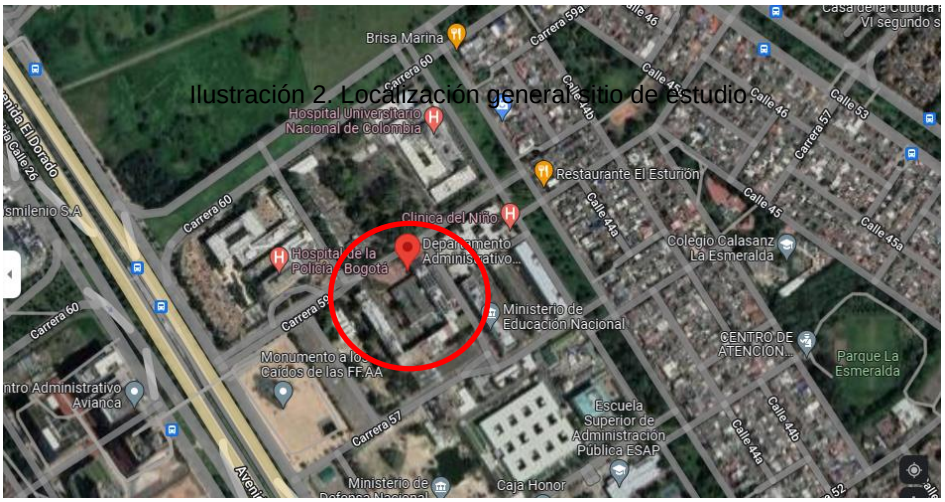


Ilustración 2. Localización general sitio de estudio

1.1.1 LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA

En la Ilustración 3 se muestra la localización específica del edificio DANE objeto de este informe.



Ilustración 3. Localización específica del sitio de estudio.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

El inmueble del DANE sede principal cuenta con un área construida de 15279m^2 distribuidos en once estructuras conformadas de tres a seis pisos. El uso de esta unidad de construcción está enfocado principalmente a archivos y oficinas.

Tabla 3. Áreas construidas existentes.

Modulo	Area m2	Numero de pisos	Area total m2
1	404.15	3	1212.45
2	404.15	3	1212.45
3	35.06	3	105.18
4	44.35	3	133.05
5	470.36	6	2822.16
6	405.55	5	2027.75
7	459.71	5	2298.55
8	498.82	3	1496.46
9	498.82	3	1496.46
10	404.69	3	1214.07
11	420.34	3	1261.02
AREA TOTAL CONSTRUIDA			15279.6

Por otra parte, se presenta un breve registro fotográfico de la edificación en estudio.



Fotografía 1 Fachada principal

1.2.2 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

De acuerdo al levantamiento estructural realizado y al análisis de la información existente, se logró establecer que la construcción está constituida por once (11) módulos o estructuras independientes separadas entre sí, cuya configuración se ha bautizado en la Tabla 3, la configuración esquemáticamente se presenta en la Ilustración 4.

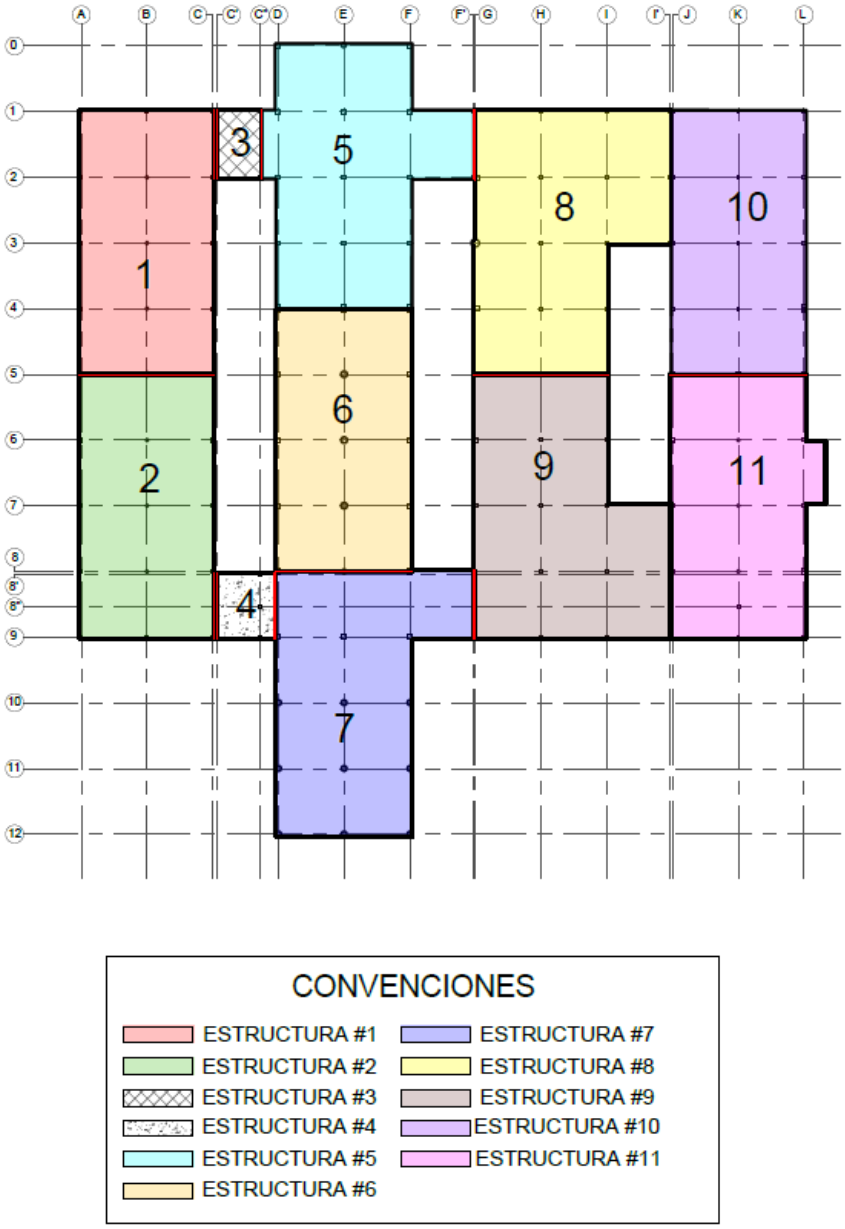


Ilustración 4. Distribución de estructuras DANE

La estructura 5 posee seis (6) pisos ,las estructuras 6 y 7 poseen cinco (5) pisos y las demás tres pisos, todos los módulos están conformados por un sistema de columna-losa con ausencia de vigas y presencia de capiteles como se muestra en la Ilustración 5, la altura de placa esta alrededor de 35 cm.

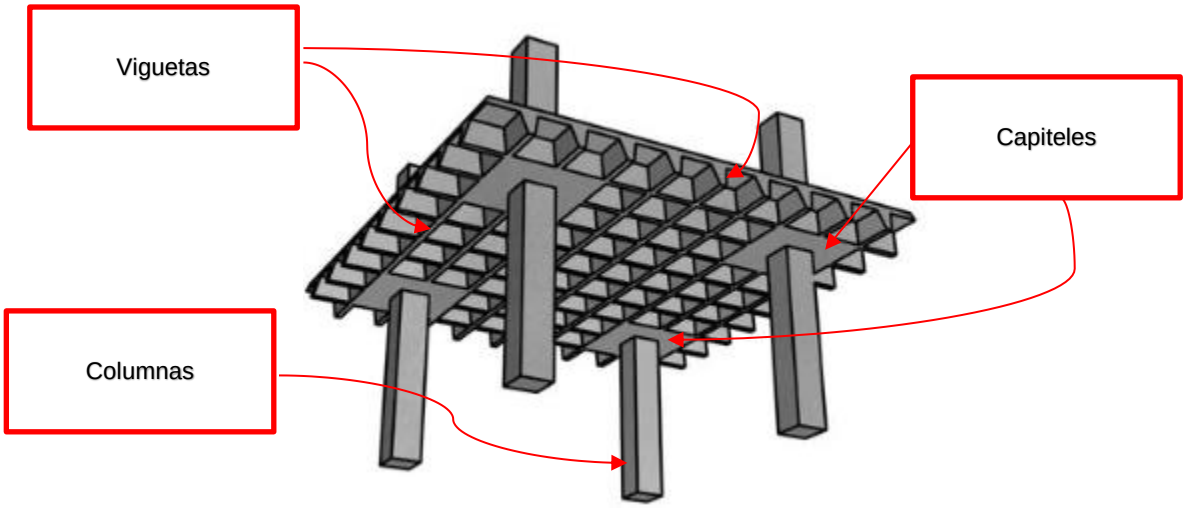


Ilustración 5. Placa con ausencia de vigas y viguetas en dos direcciones

Las estructuras fueron construidas entre los años de 1950 a 1960, según indican algunos funcionarios antiguos. Sobre las mismas se evidencia que se han efectuado numerosas intervenciones dado que las exploraciones realizadas muestran diferencias en el tipo de aceros y el tipo de agregados de los concretos, producto de las diferentes materiales y tecnologías a través de los años, en particular se evidencia lo siguiente:

Módulos 1 y 2: Conformados por tres pisos, los dos primeros pisos tienen un sistema de columna-losa según Ilustración 5, los aceros se denotan lisos y los concretos presentan agregados de diferentes tamaños. El último piso tiene una conformación de columnas amarradas con vigas sobre las que se soportan tejes de eternit, los aceros son corrugados y el concreto presenta agregados de tamaños más uniformes. La cimentación es de zapatas aisladas y ausencia de vigas de que las amarren.

Módulos 3 y 4: Conformados por tres pisos, los dos primeros pisos tienen un sistema de columna-viga, que sirven de unión o puente de unión entre los módulos 1-5 y 2-7, las exploraciones evidencia aceros corrugados. El tercer piso es de mampostería sin ningún tipo de refuerzo. La

cimentación es de zapatas aisladas y ausencia de vigas de que las amarren.

Módulo 5: Conformados por seis pisos que tienen un sistema de columna-losa según Ilustración 5, los aceros se denotan lisos y los concretos presentan agregados de diferentes tamaños. La cimentación es una gran placa maciza.

Existen una estructura adosada al módulo 5 que sirven de puente de unión y comunican los módulos 5-8, en los tres primeros pisos, esos puentes de unión no hacen parte de la construcción original ya que poseen aceros corrugados y concretos con agregados más uniformes, se apoyan sobre un costado sobre la estructura más antigua ya que fueron insertados entre los elementos antiguos y sobre el otro costado se disponen sobre columnas de construcción más reciente.

Módulos 6 y 7: Conformados por cinco pisos que tienen un sistema de columna-losa según Ilustración 5, los aceros se denotan lisos y los concretos presentan agregados de diferentes tamaños. La cimentación es una gran placa maciza.

Existen unas estructuras adosadas al módulo 7 que sirven de puente de unión y comunican los módulos 7-9, en los tres primeros pisos, esos puentes de unión no hacen parte de la construcción original ya que poseen aceros corrugados y concretos con agregados más uniformes, se apoyan sobre un costado sobre la estructura más antigua ya que fueron insertados entre los elementos antiguos y sobre el otro costado se disponen sobre columnas de construcción más reciente.

Módulos 8, 9,10 y 11: Conformados por tres pisos, los dos primeros pisos tienen un sistema de columna-losa según Ilustración 5, los aceros se denotan lisos y los concretos presentan agregados de diferentes tamaños. El último piso tiene una conformación de columnas amarradas con vigas sobre las que se soportan tejes de eternit, los aceros son corrugados y el concreto presenta agregados de tamaños más uniformes. La cimentación es de zapatas aisladas y ausencia de vigas de que las amarren.

De las actividades de levantamiento estructural se lograron establecer las siguientes características:

- Las columnas tienen secciones variables que van desde los 25x25cm hasta los 50x50cm.
- Hay una diversidad de estructuras que se conforman por un sistema de columna-losa con ausencia de vigas, algunos sectores pequeños poseen pórticos columna-viga especialmente el ultimo nivel de los módulos 1,2,8,9,10 y11 y los módulos 3 y 4.
- Para una misma estructura predomina el sistema columna-losa con ausencia de vigas.
- El sistema de cimentación de los módulos 5,6 y 7 es de losa maciza y los demás módulos es de zapatas sin amarre de vigas.
- Los muros de mampostería se evidencian sin refuerzo.
- Predomina los aceros lisos en todos los módulos.
- Las columnas ubicadas sobre el eje que indica una junta de construcción entre los módulos 1-2, 5-6 y 6-7 presentan sección circular dividida, conformando una sección de medio circulo.

A continuación, se ilustra lo descrito anteriormente.

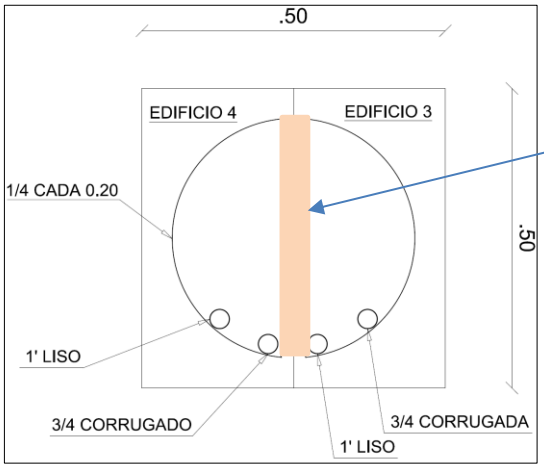
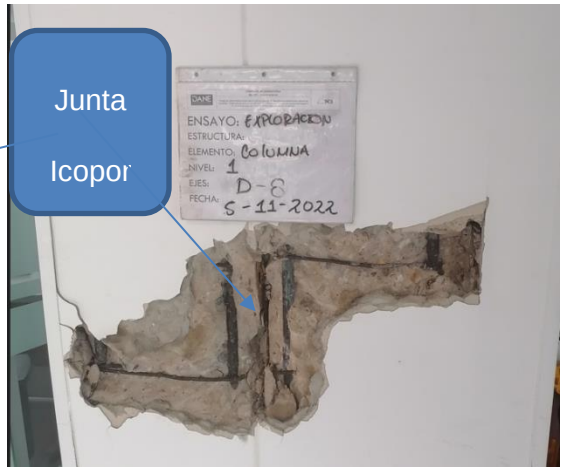


Ilustración 6. Sección semicircular en juntas



Fotografía 2. Junta eje D-8



Fotografía 3. Eje B-5, aceros lisos, junta de construcción



Fotografía 4. Columna eje C-4, aceros lisos



Fotografía 5. Estructura adosada. Fuente remodelación año 2005



Fotografía 6. Remodelación año 2005. Estructura adosada



Fotografía 7. Remodelación año 2005, sistema losa-columna, ausencia de vigas



Fotografía 8. Apique 2. Zapata aislada

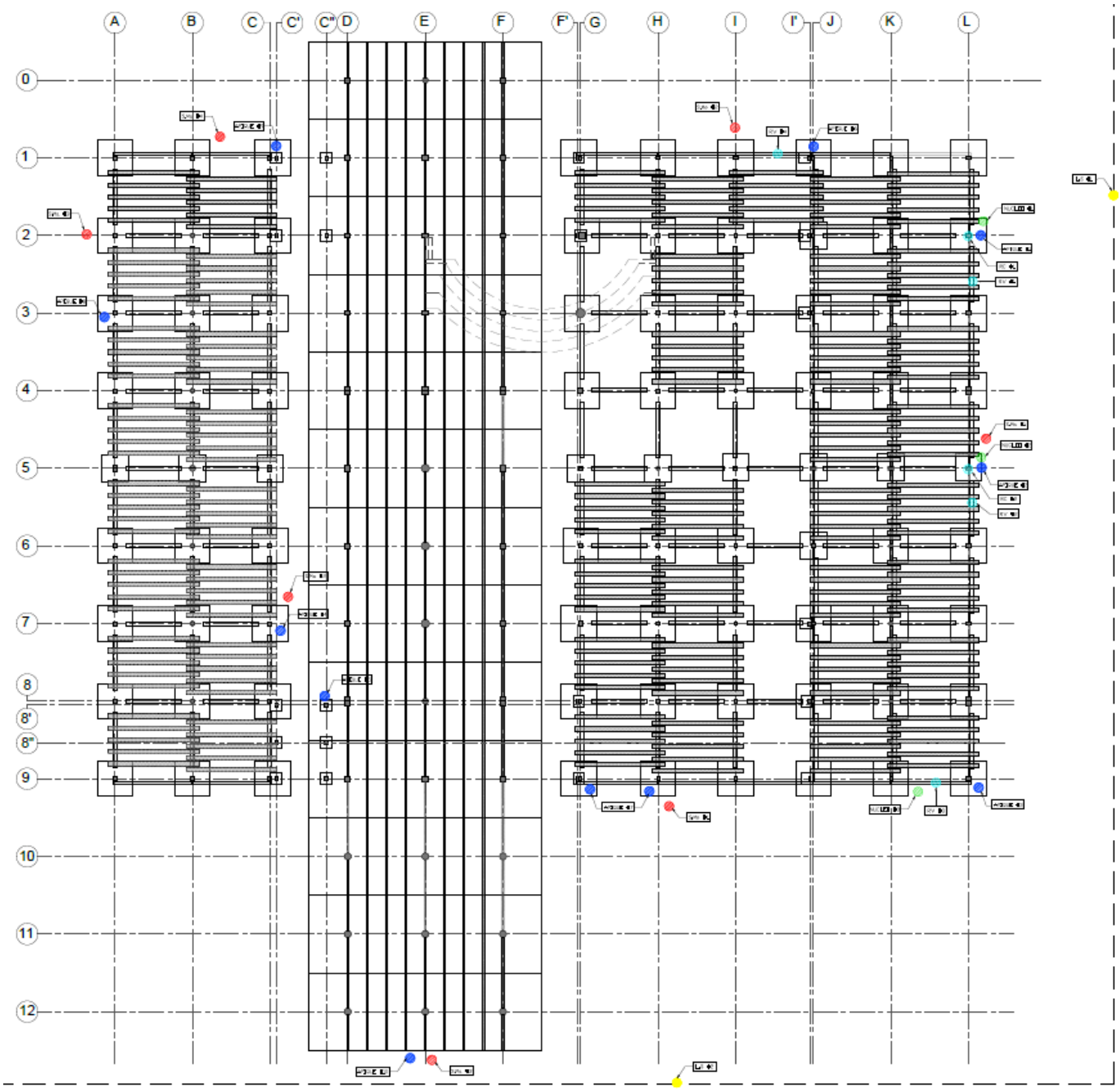
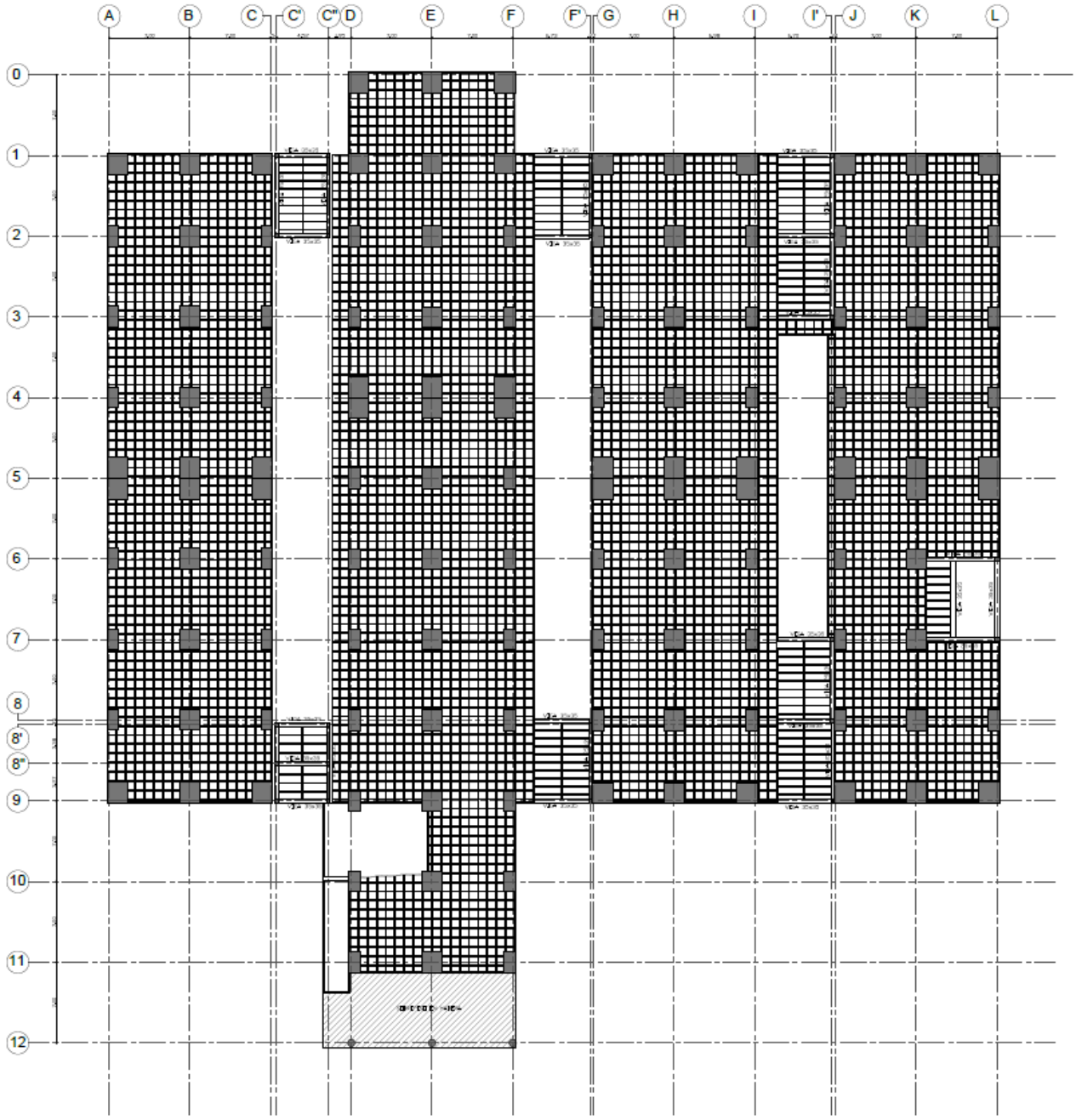


Ilustración 7. Planta estructural de cimentación.



PLANTA ESTRUCTURAL DE SEGUNDO PISO

Ilustración 8. Planta estructural segundo piso.

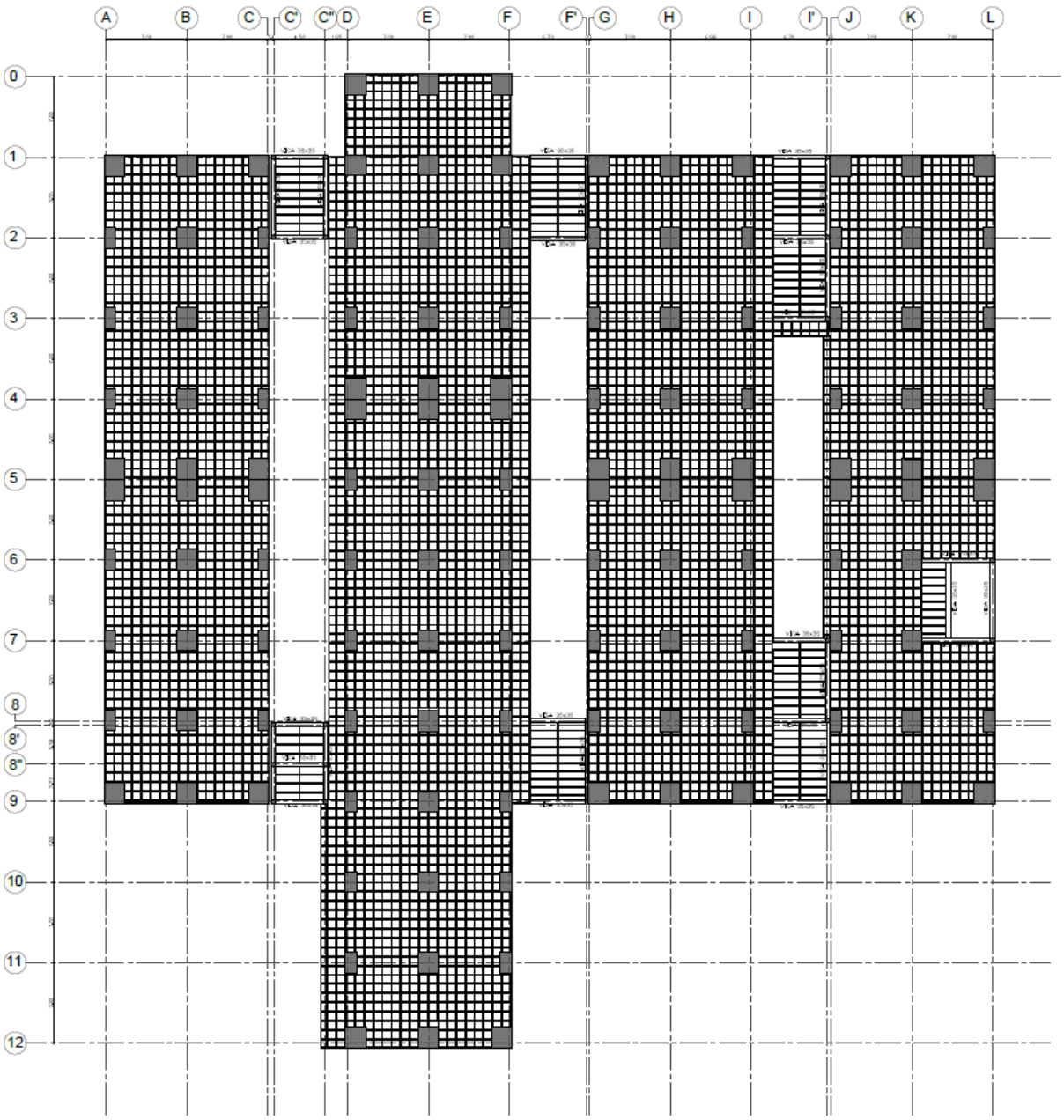


Ilustración 9. Planta estructural tercer piso

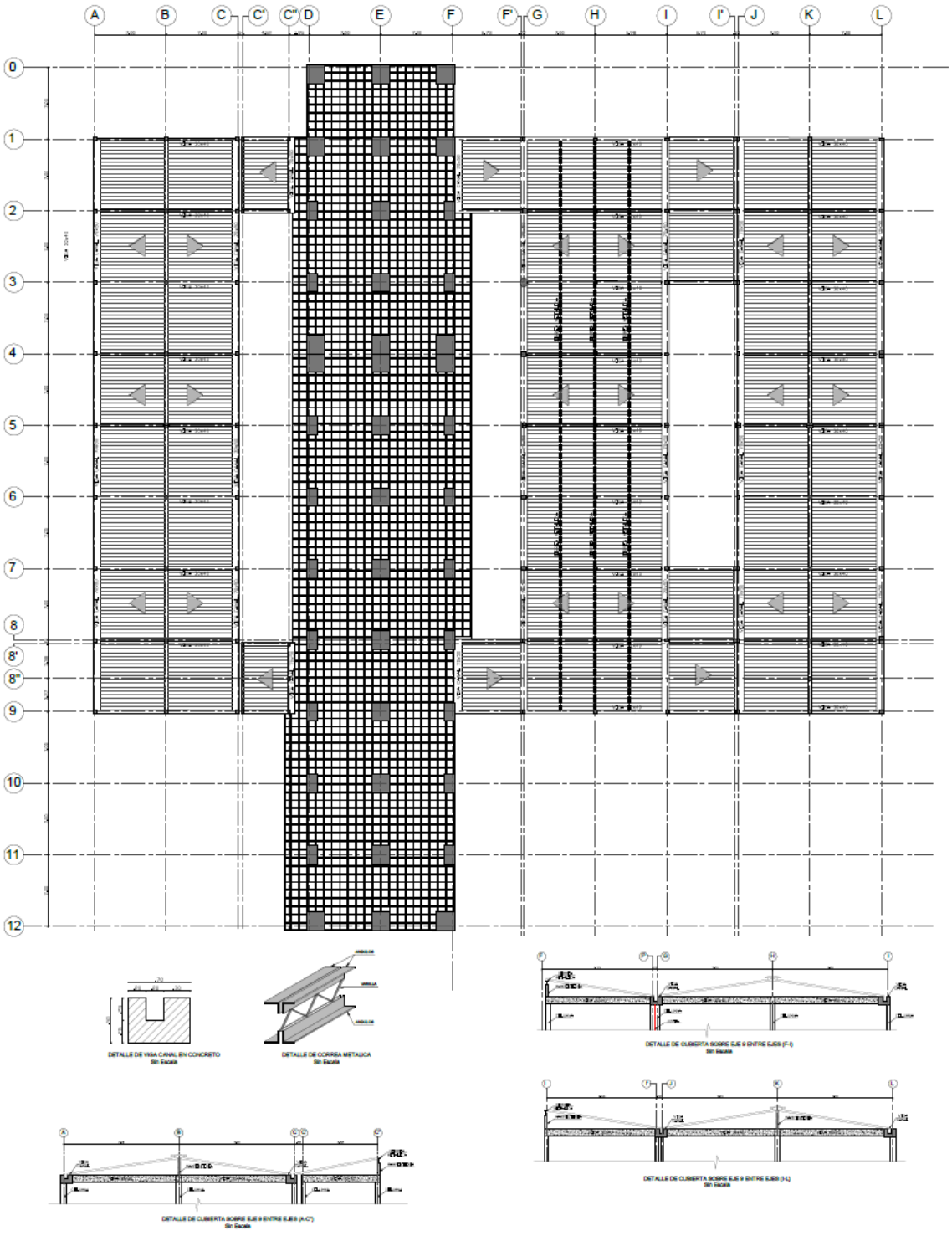


Ilustración 10. Planta estructural cuarto piso

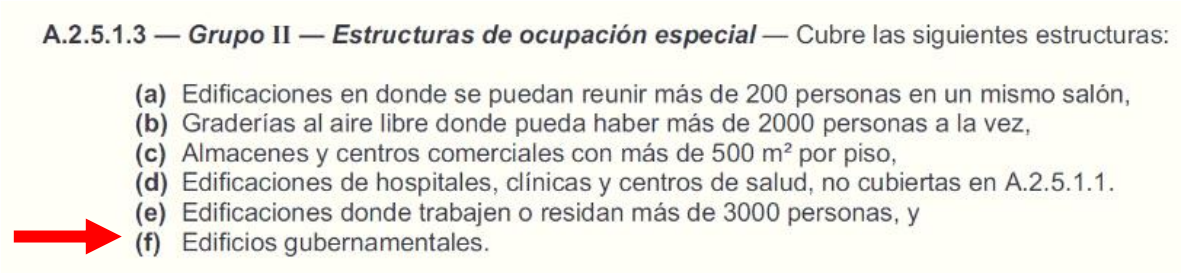
En la Tabla 4 se presenta un cuadro resumen indicando el sistema estructural encontrado, año de construcción y tipo de cimentación.

Tabla 4. Sistema estructural, de cimentación y año de construcción.

	SISTEMA ESTRUCTURAL	AÑO	TIPO DE CIMENTACIÓN
MODULOS 5,6 Y 7	SISTEMA COLUMNA-LOSA CON AUSENCIA DE VIGAS	1950-1960	PLACA MACIZA
MODULO 1,2,8,9,10 Y11	SISTEMA COLUMNA-LOSA CON AUSENCIA DE VIGAS. EN EL ULTIMO NIVEL COLUMNA-VIGA	1950-1960 VARIAS INTERVENCIONES POSTERIORES NO SE SABE FECHAS	ZAPATAS AISLADAS
MODULO 3-4	SISTEMA COLUMNA-VIGA Y MANOSTERIA SIN REFUERZO EN EL ULTIMO NIVEL	POSTERIORES A 1960 NO SE SABE FECHAS	ZAPATAS AISLADAS

1.2.3 CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Esta clasificación se realiza con base en el tipo de uso y ocupación que se le esté dando a la edificación; para el caso en estudio la edificación pertenece al grupo de uso II que son edificaciones de OCUPACION ESPECIA TIPO EDIFICIOS GUNERNAMENTALES. A continuación, se extrae el articulo A.2.5.1.2 del reglamento NSR-10.



A.2.5.1.3 — *Grupo* II — *Estructuras de ocupación especial* — Cubre las siguientes estructuras:

(a) Edificaciones en donde se puedan reunir más de 200 personas en un mismo salón,
(b) Graderías al aire libre donde pueda haber más de 2000 personas a la vez,
(c) Almacenes y centros comerciales con más de 500 m² por piso,
(d) Edificaciones de hospitales, clínicas y centros de salud, no cubiertas en A.2.5.1.1.
(e) Edificaciones donde trabajen o residan más de 3000 personas, y
(f) Edificios gubernamentales.

Ilustración 11. Clasificación de la edificación de acuerdo al reglamento NSR-10.

1.2.4 RESEÑA HISTÓRICA E INFORMACIÓN ENCONTRADA DE LA EDIFICACIÓN

Las edificaciones del DANE sede principal fueron construidas entre los años de 1950 a 1960, según información que nos indican funcionarios de la entidad, no fue posible encontrar información de licencias, estudios o planos de construcción, la única información encontrada es la siguiente:

- ✓ Álbum fotográfico de la remodelación del año 2005, del cual la empresa TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA fue integrante de la interventoría.
- ✓ Planos digitales DWG de levantamiento arquitectónico, correspondiente a las plantas de los pisos uno al tres, entregado por la entidad

1.3 TRABAJO DE CAMPO

Con el fin de determinar las condiciones actuales de la edificación, se desarrollaron las labores necesarias para establecer el sistema estructural, el estado en que se encuentra la construcción y las propiedades de los materiales estructurales; igualmente se han efectuado las actividades de exploración y trabajos de campo, dentro de los cuales se encuentra el levantamiento estructural, medidas de alturas y secciones, distribución del acero de refuerzo, entre otros.

1.3.1 ACTIVIDADES Y ENSAYOS REALIZADOS

Se han realizado las siguientes actividades y ensayos en la estructura:

- Levantamiento estructural, en donde se ha definido el sistema estructural, estado de los elementos estructurales que conforman la edificación, evidencia de sismos y presencia de posibles asentamientos.
- Verificación del refuerzo en los elementos estructurales más representativos mediante la realización de ensayos destructivos (regatas).
- Evaluación de la calidad del concreto, mediante la extracción de núcleos en vigas, columnas y dados para determinar la resistencia a la compresión del concreto.
- Ensayos de profundidad de carbonatación, realizados sobre regatas y núcleos.
- Inspección de la cimentación existente (apiques) y exploración del suelo de fundación (sondeos).

A continuación. Se muestran algunas fotografías generales que evidencian la ejecución de los ensayos y actividades de campo, sin embargo, se recomienda ver los **ANEXOS 1**, **2** y **3** para obtener la información detallada de cada exploración ejecutada.



Fotografía 9. Extracción de núcleos, columna F-8

.



Fotografía 10. Extracción de núcleos columna I-4, evidencia acero lisos en regata.



Fotografía 11. Excavación apique. Zapata J-1

"



Fotografía 12. Columna eje B-5, junta dilata con madera, la sección es partida por la mitad. Aceros lisos.

1.3.2 LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

Para determinar la cantidad, distribución y recubrimiento tanto del refuerzo longitudinal como transversal, en los elementos estructurales que conforman la edificación, se realizaron ensayos destructivos y no destructivos; así mismo se realizó la extracción de núcleos para evaluar la resistencia y calidad del concreto.

De igual forma, se llevaron a cabo sondeos y apiques con el fin de verificar la cimentación e identificar las características de los suelos en que está apoyada la edificación.

- Ejecución de diferentes regatas en columnas, vigas y placas para elaborar el levantamiento.

- Se tomaron muestras de ciento treinta (130) núcleos para determinar las características de resistencia del concreto. (La ubicación y descripción de cada uno de los núcleos se encuentra en el **ANEXO FORMATOS RELACION DE NUCLEOS**).

- Con el fin de determinar y confirmar las características de la cimentación se realizaron nueve (10) apiques.

El número de ensayos fue adoptado de acuerdo a las características encontradas en la edificación, tales como; secciones típicas, número de elementos, cargas en las edificaciones, tipo de estructura, condiciones que fueron evaluadas durante los trabajos de campo. Específicamente se realizó lo siguiente:

Tabla 5. Relación actividades de campo.

UNIDAD DE CONSTRUCCION	No. ENSAYOS DESTRUCTIVOS	No. DE NÚCLEOS EXTRAÍDOS	No de SONDEOS	No. APIQUES REALIZADOS	LINEAS SISMICAS
11	156	130	5	10	2

En el anexo correspondiente a actividades de exploración se relacionan los respectivos formatos y ubicación de las exploraciones.

1.3.3 VERIFICACIÓN DEL REFUERZO

Para determinar las características del acero de refuerzo, se realizaron pequeñas demoliciones denominadas “regatas” principalmente en columnas, vigas y placas, para conocer el diámetro del refuerzo tanto longitudinal como transversal de los elementos estructurales. La calidad del acero fue definida mediante la inspección visual y la época de construcción.

De la

Tabla 6 hasta la Tabla 11, se presentan los resultados de las secciones y distribución de aceros de refuerzo encontrados en la exploración estructural. (ver el **anexo**).

Tabla 6. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo.*

CÓDIGO	MÓDULO	ELEMENTO	UBICACIÓN	SECCIÓN (cm)	ACERO LONGITUDINAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	ACERO TRANSVERSAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	PROFUNIDAD CARBONATACION (mm)
R-01	7	Placa cimentación	(D-F)(12)Semisótano	65cm	1 "	Liso	5/8" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	2
R-02	10	Columna	L (2) Cimentación	40x40	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-03	10	Viga - Simplemente apoyada	L (2-1) Cimentación	35x50	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-04	10	Columna - Aranque junta de dilatación	L (5) Cimentació	38x40	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	0
R-05	10 Y11	Vigas - Simplemente apoyada	L (5-4)(4-3) Cimentación	35x50	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-06	10 Y11	Vigas internas - pretensadas apoyo de placa contrapiso	L (5-4)(4-3) Cimentación	36x10	5mm	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 50mm	Liso	0
R-07	8	Vigas de Borde - pretensadas apoyo de placa contrapiso	1 (H-I)(J-K) Cimentación	36x10	5mm	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 50mm	Liso	0
R-08	6 y 7	Columna - Aranque junta de dilatación	F (8) Cimentació	75x75	7/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	0
R-09	2	Columna	A(6) Piso No 1	25x35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-10	2	Columna	A(8) Piso No 1	25x35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-11	2	Placa Entrepiso	B (8-9) Piso No 2	30	3/4 "	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 50mm	Liso	1
R-12	1	Placa Entrepiso	(A-B) (2) Piso No 2	30	5/8 "	Liso	1/4" c 5cm Recubrimiento 50mm	Liso	1
R-13	4	Columna	C´ (8´) Piso No 1	25x35	7/8 "	Liso	3/8" c 29cm Recubrimiento 30 mm	Corrugado	2
R-14	4	Columna	C´´ (8´) Piso No 1	25x35	3/4 "	Liso	3/8" c 15cm Recubrimiento 0 mm	Liso	2.5
R-15	3	Columna	C´ (2) Piso No 1	25x35	3/4 "	Liso	3/8" c 26cm Recubrimiento 40 mm	Corrugado	4
R-16	3	Columna	C´´ (2) Piso No 1	25x35	3/4 "	Liso	3/8" c 12cm Recubrimiento 30 mm	Corrugado	2
R-17	4	Columna	C´´ (8) Piso No 1	35x25	7/8 "	Liso	3/8" c 20cm Recubrimiento 50 mm	Liso	2.5
R-18	2	Columna	C (7) Piso No 1	35x35	5/8 "	corrugado	1/4" c 22cm Recubrimiento 40 mm	Liso	4
R-19	1	Columna Media naranja - Junta	B (5´) Piso No 1	35	5/8 "	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 20 mm	Liso	3
R-20	2	Placa Entrepiso - Junta	(B-C) (5) Piso No 2	30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 10mm	Liso	1
R-21	1	Columna	C (4) Piso No 1	35x35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3
R-22	1	Columna	C (4-5) Piso No 1	35x35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	2

Tabla 7 *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo.*

CÓDIGO	MÓDULO	ELEMENTO	UBICACIÓN	SECCIÓN (cm)	ACERO LONGITUDINAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	ACERO TRANSVERSAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	PROFUNDIDAD CARBONATACION (mm)
R-23	1	Columna - Circular	B (2) Piso No 1	45	3/4 "	Liso	1/4" c 17cm Recubrimiento 20 mm	Liso	2.5
R-24	1	Columna	C´´ (1) Piso No 1	35x25	7/8 "	corrugado	3/8" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	2
R-25	3	Placa Entrepiso	(C´-C´´) (1-2) Piso No 2	30	5/8 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 10mm	Liso	1
R-26	3	Viga Entrepiso	C´´ (1-2) Placa Entrepiso _ Piso No 2	35x35	7/8 "	corrugado	1/4" c 30cm Recubrimiento 50mm	Liso	1
R-27	5	Columna	D(3) Piso No 1	50X50	7/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-28	5 y 6	Columna-Junta	D(4) Piso No 1	75 X 75	7/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-29	6 y 7	Columna-Junta	D(8) Piso No 1	75 X 75	7/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-30	7	Columna	D(9) Piso No 1	75 X 75	7/8 " Y 3/4"	Liso	1/4" c 18cm Recubrimiento 30mm	Liso	1
R-31	6	Columna	F(5) Piso No 1	50X50	7/8 " Y 3/4	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	2
R-32	5	Columna	F(1) Piso No 1	50X50	7/8 " Y 3/4	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	2.5
R-33	5	Abaco- Placa entrepiso	(E-F) (1-2) Piso No 2	1.8X1.8					1
R-34	5	Columna	F(2) Piso No 1	50X50	7/8 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 50mm	Liso	2.5
R-35	8 Y 9	Columna-Junta	G(5) Piso No 1	35x35	1/4 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 40mm	Liso	3.5
R-36	5	Placa Entrepiso	(F-F´) (1-2) Piso No 2	35	3/8 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 10mm	Liso	2
R-37	8	Placa Entrepiso	(F-F´) (1-2) Piso No 2	35	3/8 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 10mm	Liso	2
R-38	8	Placa Entrepiso	(I) (1-2) Piso No 2	35	3/8 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	2
R-39	10	Columna	I (2) Piso No 1	35 X 35	5/8 " Y 3/4"	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 50mm	Liso	4
R-40	8	Columna-Junta	J (2) Piso No 1	60 X 35	1/4 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 40mm	Liso	4
R-41	10	Viguetas Entrepiso - pretensada	(K-L) (1-2) Piso No 2	7	5 y 3 mm	Liso	1/4" Recubrimiento 20mm	Liso	0
R-42	7	Columna Cuadrada	E (11) Semisótano	75 X 75	7/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	1
R-43	7	Columna Cuadrada	E (10) Semisótano	75 X 75	7/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	1
R-44	8 y 10	Columna-Junta	(I´- J9 (2) Piso No 1	50 X 35	3/4 " Y 5/8	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	2.5
R-45	8	Placa Entrepiso	(I-I) (2´-2) Piso No 2	30	3/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-46	11	Columna-Junta	(J)(5´) Piso No 1	50 X 18	1/2 "	Liso	1/4" c 23cm Recubrimiento 15mm	Liso	3
R-47	9	Columna	I (7) Piso No 1	25x35	5/8 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 40 mm	Corrugado	3
R-48	1	Columna-Junta	(I´)(8) Piso No 1	25 X 35	5/8 " 1/2"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-49	9 Y11	Columnas	(I´-J´) (9) Piso No 1	30 X 40	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50 mm	Liso	3
R-50	11	Columna	(J-K) (8´´) Piso No 1	25x35	3/4 "	Liso	3/8" c 20cm Recubrimiento 30 mm	Liso	1
R-51	11	Abaco- Placa entrepiso	(K) (8) Piso No 2	1.8X1.8	5/8 "	Liso			1

Tabla 8. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo*

CÓDIGO	MÓDULO	ELEMENTO	UBICACIÓN	SECCIÓN (cm)	ACERO LONGITUDINAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	ACERO TRANSVERSAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	PROFUNDIDAD CARBONATACION (mm)
R-52	11	Escalera en U	(k-l) (8"-9) Piso No 1	2.5 X 2.5	3/8 "	Liso	1/4" c 30cm Recubrimiento 30 mm	Liso	1
R-53	10	Columna	L (8) Piso No 1	35x30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50 mm	Liso	2
R-54	11	Columna	L (7) Piso No 1	35x30	5/8 "	Liso	1/4" c 18cm Recubrimiento 30 mm	Liso	2.5
R-55	11	Placa en Voladizo-Entrada costado sur	L (6-5) Piso No 1	2.5 X7	5/8 "	Liso	1/4" y 3/8" c 15cm Recubrimiento 20 mm	Liso	3
R-56	11	Viga placa entrepiso	(L) (6 - 7) Piso No 2	30 X 35	5/8 "	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-57	11	Vigueta Placa entrepiso	L (6) Piso No 2	15 X 30	5/8 " Y 3/8"	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 20 mm	Liso	1
R-58	11	Columna - Circular	K (6) Piso No 1	40	3/4 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30 mm	Liso	5
R-59	7	Placa Entrepiso	(l-l´) (8-9) Piso No 2	35	7/8 " Y 1"	torsión y estirado	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-60	11	Columna	G (7) Piso No 1	35x25	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30 mm	Liso	4
R-61	7	Columna	(F´- G) (8) Piso No 1	25 X 35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	2
R-62	7	Columna	(F´- G) (8) Piso No 2	17x25	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	4
R-63	7	Columna	F (9) Piso No 1	50X30	3/4 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	2
R-64	7	Columna	G (9) Piso No 1	17 X 35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	2
R-65	7	placa entrepiso	(F-F´) (8 - 9) Piso No 2	30 X 35	5/8 " Y 3/8"	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 20mm	Liso	4
R-66	7	Escalera en U	(D-E) (8 -9) Piso No 1	1.5 X 1.5	5/8 "	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 30 mm	Liso	1
R-67	7	Columna - Circular	E (11) Piso No 1	40	7/8 "	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3.5
R-68	7	Viga placa entrepiso	D (11) Piso No 1	40 X 35	3/4 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30 mm	Liso	1
R-69	8 Y 10	Columna-Junta	(I´- 3 (J-3)) Piso No 1	55 X 35	5/8	Liso	1/4" c 18cm Recubrimiento 30mm	Liso	3
R-70	8	Columna	I (4) Piso No 1	35 X 30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	2.5
R-71	9	Columna	I (9) Piso No 1	30 X 35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	2.5
R-72	11	Columna	J (9) Piso No 1	30 X 35	3/4"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	3
R-73	10	Columna	L (1) Piso No 1	25 X 30	3/4"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	3
R-74	6	Placa Entrepiso	(D - E) (5 - 6) Piso No 2	30	5/8 " 1/2"	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-75	5 y 6	Placa Entrepiso - Junta	(D) (4) Piso No 2	35	3/8 "	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-76	7	Placa Entrepiso	(l-l´) (8-9) Piso No 2	20 X 35	7/8 " Y 1"	torsión y estirado	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-77	9	Viga placa entrepiso	(I - J) (7) Piso No 2	40 X 35	3/4 "	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20 mm	Liso	1
R-78	11	Placa Entrepiso - Junta	(J -K) (8" - 9) Piso No 2	35	3/4 " Y 3/8	Liso	1/8" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-79	1	Columna - Circular	B (2) Piso No 2	25	5/8 " y 1/2"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-80	1								
R-81	1	Columna	C(4) Piso No 2	30 X 30	1/2 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 30mm	Liso	3.5

Tabla 9. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo*

CÓDIGO	MÓDULO	ELEMENTO	UBICACIÓN	SECCIÓN (cm)	ACERO LONGITUDINAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	ACERO TRANSVERSAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	PROFUNIDAD CARBONATACION (mm)
R-82	2	Columna Media naranja - Junta	B (5´) Piso No 2	35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-83	2	Columna - Circular	B (7) Piso No 2	30	1/2"	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 30mm	Liso	3
R-84	2	Placa Entrepiso	(A-B) (6 - 7) Piso No 3	30	5/8 " Y 3/8"	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 15mm	Liso	4.5
R-85	2	Columna	C (8) Piso No 2	25x35	5/8 "	Liso	1/4" c 22cm Recubrimiento 40 mm	Liso	2
R-86	4	Placa Entrepiso	(C´-C´´) (8´ - 9) Piso No	30	5/8 " Y 3/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-87	4	Placa Entrepiso - Junta	C´ -C´´) (8" - 9) Piso No	35	3/4 " Y 3/8	Liso	1/4" c 30cm Recubrimiento 20mm	Liso	2
R-88	7	Columna - Circular	E (8) Piso No 2	60	7/8" Y 3/4"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	2
R-89	7	Placa Entrepiso - Junta	(D -E) (8) Piso No 3	35	1/2 " Y 5/8	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-90	7	Columna	E (8´´) Piso No 1	25 X 25	5/8 "	Liso	1/4" c 18cm Recubrimiento 20 mm	Liso	1.5
R-91	7	Columna	E (9) Piso No 2	50 X 50	5/8 " Y 3/4"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 15 mm	Liso	1.5
R-92	6	Columna	E (7) Piso No 2	50 X 40	3/4"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3
R-93	6	Abaco- Placa entrepiso	(F) (7-8) Piso No 3	1.8X1.8	3/8 "	Liso	1/4" c 70cm Recubrimiento 20mm	Liso	0
R-94	6	Columna	D (7) Piso No 2	40 x 40	3/4 " Y 5/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3
R-95	6	Columna - Circular	E (6) Piso No 2	50	3/4 " Y 5/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3
R-96	6	Columna	D (5) Piso No 2	50 x 45	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3
R-97	6	Abaco- Placa entrepiso	(D) (4-5) Piso No 3	1.8X1.8	3/8 "	Liso	1/4" c 70cm Recubrimiento 20mm	Liso	2
R-98	5	Columna	F (3) Piso No 2	50 x 40	7/8 " Y 3/4"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	3
R-99	5	Columna - Circular	E (3) Piso No 2	50	3/4 " Y 5/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	5
R-100	3	Columna - Junta	(C´- C´´) (2) Piso No 2	25 X 35	7/8 " Y 3/4"	Liso	1/4" c 120m Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-101	3	Placa Entrepiso	(C´- C´´) (2) Piso No 3	30	1/2 "	corrugado	1/4" c 15cm Recubrimiento 10mm	Liso	3
R-102	5	Columna - Circular	E (2) Piso No 2	50	3/4 " Y 7/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 20 mm	Liso	2

Tabla 10. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo*

CÓDIGO	MÓDULO	ELEMENTO	UBICACIÓN	SECCIÓN (cm)	ACERO LONGITUDINAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	ACERO TRANSVERSAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	PROFUNIDAD CARBONATACION (mm)
R-103	5	Placa Entrepiso - prologación	(F-F´) (2) Piso No 3	30	3/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-104	5	Columna	(G - F´) (1-2) Piso No 2	25 X 35	5/8 " Y 1/2"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	3
R-105	5	Placa Entrepiso - Junta	(F´ - G) (1-2) Piso No 3	35	3/4" Y 5/8"	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 10mm	Liso	3
R-106	8	Columna	F(2) Piso No 2	25 X 30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 10mm	Liso	2.5
R-107	10	Columna	I´(2) Piso No 2	25 X 30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-108	10	Columna	G (3) Piso No 2	25 X 30	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-109	11	Columna	G (3) Piso No 2	25 X 30	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-110	11	Placa Entrepiso	(I) (1-4´) Piso No 2	18 X 40	3/8 "	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-111	8	Placa Entrepiso - prologación	(I-J) (1-2) Piso No 3	35	3/4" Y 5/8	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	4
R-112	7	Columna-Junta	(F´- G) (8) Piso No 2	25 X 30	5/8 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-113	10	Columna - Circular	K (4) Piso No 2	40	1/4 "	corrugado	1/4" c 14cm Recubrimiento 50 mm	Liso	2
R-114	10	Placa Entrepiso	(K) (4 - 5) Piso No 3	30	3/4"	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	0
R-115	11	Columna	J (6) Piso No 2	25 X 35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30mm	Liso	4
R-116	11	Columna - Circular	K (7) Piso No 2	25	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 20 mm	Liso	3
R-117	11	Placa Entrepiso	(K - L) (7 - 8) Piso No 3	35	3/8 " Y 1/2"	Liso	1/4" c 50cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-118	11	Columna	K (8) Piso No 2	25x35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50 mm	Liso	3
R-119	11	Columna	K (8") Piso No 1	25x35	7/8 "	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 10 mm	Liso	1
R-120	11	Vigueta - placa entrepiso	(K)(8´´-9) Piso No 3	20 X 35	1/2"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-121	11	Columnas	(J) (8) Piso No 3	25 X 35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-122	11	Columna	(K) (7) Piso No 3	25x35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-123	10	Columna	K (5) Piso No 3	30x 18	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 30 mm	Liso	2
R-124	10	Columna	K (4) Piso No 3	35x 30	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	2
R-125	10	Columna	K (2) Piso No 3	30x30	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	2
R-126	8	Columna	K (2) Piso No 3	30x30	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-127	8	Columna	I (2) Piso No 3	25 x 25	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-128	8	Columna	H (5´) Piso No 3	20 x 30	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50 mm	Liso	4
R-129	9	Columna	H (6) Piso No 3	25 x 25	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50 mm	Liso	4
R-130	9	Columna	H (8) Piso No 3	25 x 25	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 70 mm	Liso	4
R-131	7	Columna - Junta	(F´- G) (8) Piso No 3	20 X 30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-132	6	Columna - Circular	E (5) Piso No 3	50	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1

Tabla 11. *Secciones y distribución de aceros en elementos estructurales según actividades de campo.*

CÓDIGO	MÓDULO	ELEMENTO	UBICACIÓN	SECCIÓN (cm)	ACERO LONGITUDINAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	ACERO TRANSVERSAL DIÁMETRO (in)	CALIDAD	PROFUNDIDAD CARBONATACION (mm)
R-133	6	Columna - Circular	F (5) Piso No 3	40	5/8 " Y 1/2"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 25 mm	Liso	1
R-134	6	Columna	(D) (7) Piso No 3	40	1/2 " Y 5/8"	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-135	7	Columna	F (8) Piso No 3	50X30	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 50mm	Liso	2
R-136	7	Columna	D (9) Piso No 3	25 X 35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-137	7	Columna	F (9) Piso No 3	25 X 35	1/2 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-138	7	Columna - Circular	D (12) Piso No 3	35	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40 mm	Liso	1
R-139	7	Columna	I (4) Piso No 3	40 X 40	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 25mm	Liso	1
R-140	7	Columna	G (7) Piso No 3	40 X 40	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 25mm	Liso	1
R-141	7	Columna	D (8) Piso No 3	50 X 50	5/8 "	Liso	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-142	4	Columna	C (8) Piso No 3	35 X 30	1/2 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-143	2	Columna	A (9) Piso No 3	30 X 30	1/2 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-144	2	Columna	B (9) Piso No 3	30 X 30	1/2 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-145	2	Viga aérea	B (8 - 9) Cubierta	30 X 40	5/8 "	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-146	1 y 2	Viga aérea - Juntas	B (4´ - 5´) Cubierta	30 X 40	1/2"	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-147	2	Viga aérea - Juntas	(B-C) (4´ - 5´) Cubierta	30 X 40	1/2"	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-148	1	Viga aérea	B (2 - 3) Cubierta	30 X 40	1/2"	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-149	1	Columna	B (2) Piso No 3	30 X 30	5/8 "	corrugado	1/4" c 15cm Recubrimiento 30mm	Liso	1
R-150	1	Viga aérea	B (1 - 2) Cubierta	30 X 40	1/2"	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-151	1	Columna	A (1) Piso No 3	30 X 30	5/8"	corrugado	1/4" c 20cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-152	1	Viga aérea	(A- B) (3) Cubierta	30 X 40	1/2"	corrugado	1/4" c 15cm Recubrimiento 40mm	Liso	1
R-153	8	Columna	I (5) Piso No 3	17 X40	1/2"	Liso	1/4" c 15cm Recubrimiento 50mm	Liso	3
R-154	7	Columna	G (8) Piso No 3	50 X 35	5/8 " Y 1/2"	Liso	1/4" c 25cm Recubrimiento 40mm	Liso	3
R-155	10 Y 11	Viga aérea - Juntas	(K - L) (5) Piso No 3	30 X 40	1/2"	corrugado	1/4" c 30cm Recubrimiento 20mm	Liso	1
R-156	10	Columna Juntas	(K - L) (5) Piso No 3	17 X 35	1/2 "	corrugado	1/4" c 18cm Recubrimiento 20mm	Liso	1

Es de anotar que solo 24 exploraciones de las 156 realizadas evidenciaron aceros corrugados para el acero longitudinal lo que confirma que el 85% de los aceros de las diferentes edificaciones o módulos tienen bajas características de fluencia en cuanto su resistencia a flexión.

Para los aceros resistentes cortante solo 4 exploraciones de las 156 realizadas evidenciaron aceros corrugados lo que confirma que el 98% de los aceros de las diferentes edificaciones o módulos son aceros de bajas características de fluencia a en cuanto su resistencia a cortante.

1.3.4 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

El objetivo del estudio de suelos es establecer las condiciones de trabajo de la cimentación que está soportando la estructura y verificar su comportamiento, con base en los resultados de la evaluación de la estructura y del análisis geotécnico. Para la investigación del subsuelo y análisis de la cimentación se presenta un informe independiente. Por otra parte, dentro de los anexos se presentan los índices de capacidad de la cimentación. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS.

- **CONDICIÓN ACTUAL DE LA CIMENTACIÓN**

Los resultados obtenidos a partir de estos apiques permiten concluir:

- La cimentación de los diferentes módulos del DANE corresponde con un sistema de cimentación superficial, conformada por placas o por zapatas aisladas. Se descarta la existencia de un sistema de cimentación profundo por medio de pilotes.
- En los módulos 1, 2, 3, 4, 8, 9,10 y 11 la cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas. La forma de estas zapatas es hexagonal, cada lado tiene dimensiones de 3.2m y la profundidad de cimentación es a 1.8m.
- En los módulos 5, 6 y 7 la cimentación corresponde a una placa de cimentación cimentada aproximadamente a 2.8m de profundidad, de 21 m de ancho x 84 m de largo. Adicionalmente, hacia el costado sur existen unas zapatas cuadradas de 1.20 m de ancho, cimentadas a 1.40m de profundidad.

A continuación, se presenta de manera esquemática las plantas de cimentación de los edificios que conforman el DANE.

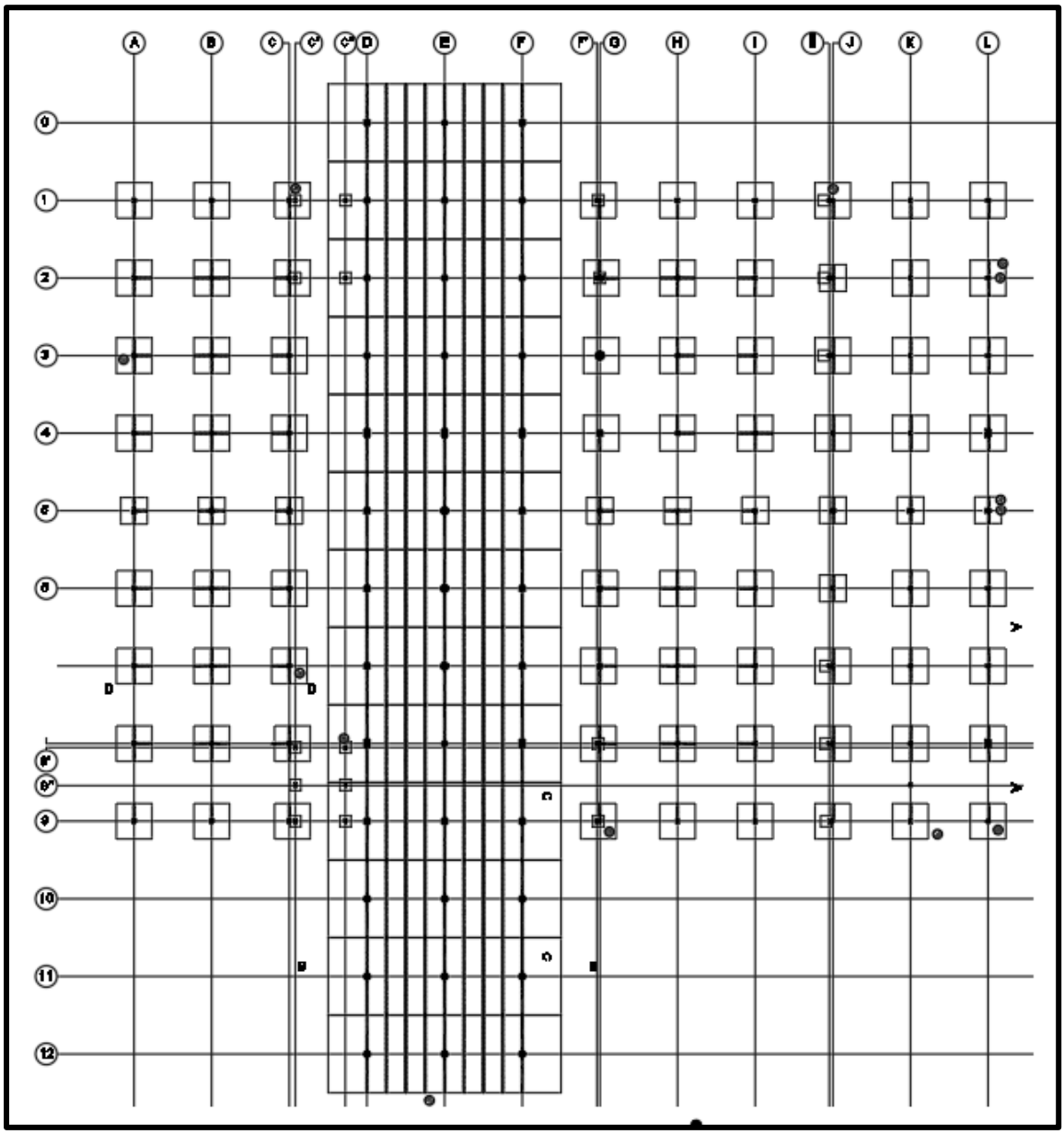


Ilustración 12. Planta de cimentación

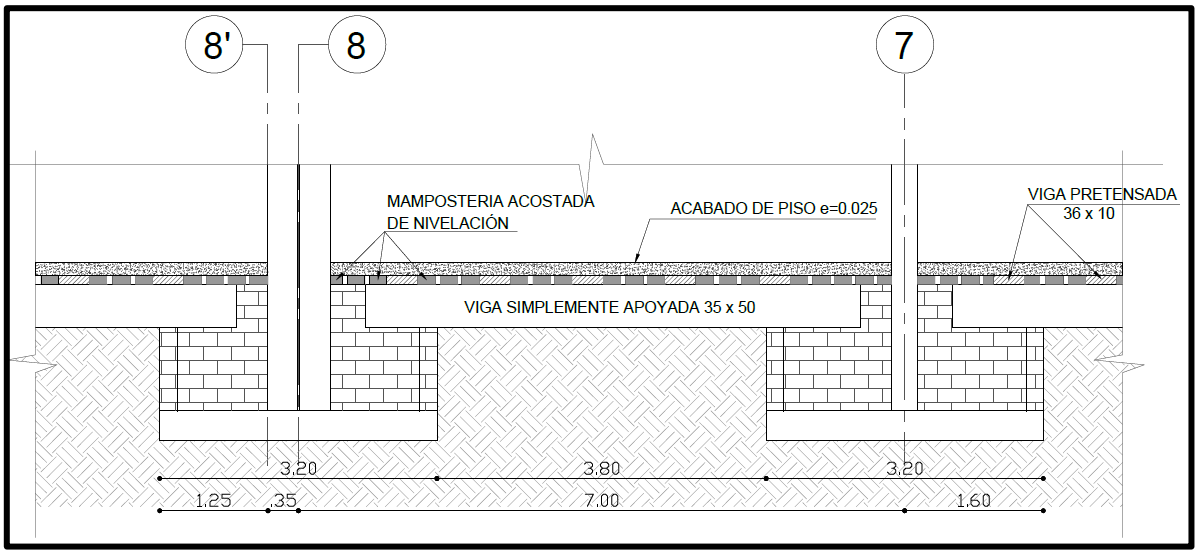


Ilustración 13. Detalle de Cimentación típica módulos 1, 2, 3, 4, 8, 9,10 y 11.

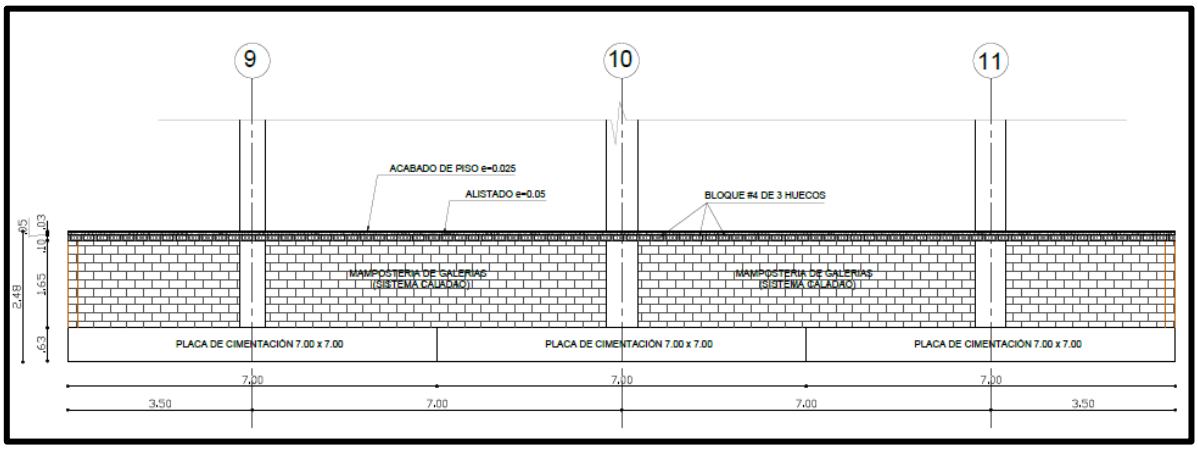


Ilustración 14. Detalle de cimentación típica Módulos 5, 6 y 7.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS CONCRETOS

Durante las actividades de exploración estructural se realizó la extracción de 130 núcleos de concreto los cuales se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 12 Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼".

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
		EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)		
1	27/10/2022	L-2		PEDESTAL	2 1/4	15	S	N	N	3/4	
2	27/10/2022	L-2		PEDESTAL	2 1/4	15	S	N	N	5/8	
3	28/10/2022	L-5		PEDESTAL	2 1/4	10	S	N	N	3/4	
4	28/10/2022	L-5		PEDESTAL	2 1/4	5	S	N	N	3/4	
5	28/10/2022	L(4-5)		VIGA	2 1/4	15	S	N	N	7/8	
6	28/10/2022	L(4-5)		VIGA	2 1/4	15	S	N	N	7/8	
7	28/10/2022	L5		ZAPATA	3 5/8	25	S	N	N	1	
8	28/10/2022	L5		ZAPATA	3 5/8	25	S	N	N	1	
9	29/10/2022	K-L(9)		VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	
10	29/10/2022	K-L(9)		VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	
11	9/11/2022	H-I(1)	0	VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	
12	9/11/2022	H-I(1)	0	VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	
13	12/11/2022	C'-8	1	COLUMNA	3 5/8	10	S	N	N	5/8	
14	12/11/2022	C'-8	1	COLUMNA	3 5/8	5	S	N	N	5/8	
15	12/11/2022	C"-8	1	COLUMNA	3 5/8	10	S	N	N	5/8	
16	12/11/2022	C"-8	1	COLUMNA	3 5/8	20	S	N	N	3/4	
17	12/11/2022	D'-8'	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1	
18	12/11/2022	D'-8'	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
19	12/11/2022	D-8	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	
20	12/11/2022	D-8	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	
21	12/11/2022	A-8	1	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	
22	12/11/2022	A-8	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
23	12/11/2022	A-6	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	
24	12/11/2022	A-6	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1 1/4	
25	12/11/2022	C-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
26	12/11/2022	C-7	1	COLUMNA	2 1/4	60	S	N	N	1	
27	12/11/2022	B-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
28	12/11/2022	B-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
29	12/11/2022	D-4	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
30	12/11/2022	D-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
31	13/11/2002	D-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	
32	13/11/2002	D-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	

Tabla 13 Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼".

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
		EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)		
33	13/11/2022	B-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1 1/4	
34	13/11/2022	B-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
35	13/11/2022	C'-1	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
36	13/11/2022	C'-1	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
37	13/11/2022	F-1	1	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	7/8	
38	13/11/2022	F-1	1	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	
39	13/11/2022	I-2	1	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	1	
40	13/11/2022	I-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
41	13/11/2022	I'-3	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
42	13/11/2022	I'-3	1	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	1 1/4	
43	13/11/2022	J-3	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	5/8	
44	13/11/2022	J-3	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
45	13/11/2022	I-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
46	13/11/2022	I-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	5/8	
47	13/11/2022	J-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	
48	13/11/2022	J-5	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
49	15/11/2022	I-6	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
50	15/11/2022	I-6	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
51	15/11/2022	J-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
52	15/11/2022	J-7	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	3/4	
53	15/11/2022	J-8	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
54	15/11/2022	J-8	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
55	15/11/2022	E-5	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1	
56	15/11/2022	E-5	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
57	15/11/2022	I-9	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	3/4	
58	15/11/2022	I-9	1	COLUMNA	2 1/4	45	S	N	N	1	
59	15/11/2022	F-9	1	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	
60	15/11/2022	F-9	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1 1/4	
61	15/11/2022	G-7	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	7/8	
62	15/11/2022	G-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
63	15/11/2022	E-11	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	7/8	
64	15/11/2022	E-11	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1 1/2	

Tabla 14. Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼".

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
		EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)		
65	18/11/2022	K-6	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
66	18/11/2022	K-6	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
67	18/11/2022	F-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	7/8	
68	18/11/2022	F-5	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
69	18/11/2022	L-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
70	18/11/2022	L-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
71	26/11/2022	E-2	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	1	
72	26/11/2022	E-2	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	7/8	
73	26/11/2022	F-3	2	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1	
74	26/11/2022	F-3	2	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	7/8	
75	26/11/2022	D-5	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	
76	26/11/2022	D-5	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	
77	26/11/2022	D-7	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1 1/4	GRAVA GRANDE
78	26/11/2022	D-7	2	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	ARENA POCO CEMENTO
79	26/11/2022	C'-2	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	
80	26/11/2022	C'-2	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	5/8	
81	26/11/2022	C-2	2	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
82	26/11/2022	C-2	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	
83	26/11/2022	B-5	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
84	27/11/2022	B-5	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
85	27/11/2022	B-7	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	
86	27/11/2022	B-7	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	
87	27/11/2022	E-8	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1 1/4	
88	27/11/2022	E-8	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	
89	27/11/2022	E'-8	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	
90	27/11/2022	E'-8	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	
91	27/11/2022	E-9	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
92	27/11/2022	E-9	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	
93	27/11/2022	G-8	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	
94	27/11/2022	G-8	2	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
95	27/11/2022	K-4	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	MUCHA ARENA
96	27/11/2022	K-4	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	MUCHA ARENA

Tabla 15. Resultados de carbonatación y descripción de muestras, en probetas de 2 ¼".

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
		EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)		
97	3/12/2022	G-2	2	COLUMNA	2 1/4	50	S	N	N	3/4	
98	3/12/2022	G-2	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	
99	11/12/2022	I-J(8)	2	VIGA	2 1/4	0	S	N	N	1	
100	11/12/2022	I-J(8)	2	VIGA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	
101	11/12/2022	L'(6-7)	2	VIGA	2 1/4	25	S	N	N	3/4	
102	11/12/2022	L'(6-7)	2	VIGA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	
103	7/12/2022	B-2	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	
104	7/12/2022	B-2	3	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	3/4	
105	7/12/2022	B-8	3	COLUMNA	2 1/4	5	S	N	N	3/4	
106	7/12/2022	B-8	3	COLUMNA	2 1/4	5	S	N	N	3/4	
107	7/12/2022	D-8	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	
108	7/12/2022	D-8	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	
109	8/12/2022	F-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	
110	8/12/2022	F-8	3	COLUMNA	2 1/4	70	S	N	N	3/4	
111	8/12/2022	E-12	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	GRAVA GRANDE Y ARENA
112	8/12/2022	E-12	3	COLUMNA	2 1/4	35	S	N	N	1	
113	8/12/2022	G-8	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	
114	8/12/2022	G-8	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	
115	8/12/2022	H-5	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	
116	8/12/2022	H-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
117	8/12/2022	H-8	3	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	
118	8/12/2022	H-8	3	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	
119	8/12/2022	I-2	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	
120	8/12/2022	I-2	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	
121	10/12/2022	J-2	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1/2	
122	10/12/2022	J-2	3	COLUMNA	2 1/4	70	S	N	N	1/2	
123	10/12/2022	L-3	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1/2	
124	10/12/2022	L-3	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1/2	
125	10/12/2022	K-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1/2	
126	10/12/2022	K-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
127	10/12/2022	J-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
128	10/12/2022	J-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	
129	10/12/2022	C-8	3	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	
130	10/12/2022	C-8	3	COLUMNA	2 1/4	50	S	N	N	3/4	

Del total de núcleos extraídos se presenta lo siguiente:

- ✓ Las muestras presentan una gradación con agregados de varios diámetros, con presencia de poros, sin vacíos ni fisuras.
- ✓ Se registra la presencia de agregados que fueron extraídos directamente de las canteras sin ningún tipo de trituración, se evidenciaron tamaños en las diferentes muestras de núcleos con variedades desde 1/2” hasta alcanzar valores de 1-1/4”.
- ✓ De los resultados del ensayo de carbonatación dados en el apartado 1.6.1 se presenta un concreto de baja durabilidad ante los efectos de la carbonatación, en consecuencia, el acero de refuerzo puede verse comprometido ante efectos de corrosión.

En los anexos se presenta el registro fotográfico de los núcleos obtenidos durante las actividades de exploración estructural. A continuación, se muestran algunas fotografías a manera de resumen:





1.5 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

Con el fin de determinar la resistencia a compresión del concreto, se han realizado ensayos de compresión sobre 130 núcleos extraídos de los elementos estructurales, siguiendo el proceso descrito en la norma ASTM C-42-94; la ubicación de los núcleos se presenta en la Tabla 16 y Tabla 17 Los formatos de los ensayos de laboratorio se pueden observar en el anexo de resultados de laboratorio.

Los ensayos de compresión de cilindros fueron ejecutados en los laboratorios de GREGORIO ROJAS, ubicados en la ciudad de Bogotá. A continuación, se presentan los

resultados de concretos para la estructura correspondiente al estudio, tanto para columnas, vigas y/o placas en el caso que aplique.

Tabla 16. Resultados de resistencia a compresión del concreto.

MUESTRA	MÓDULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2	MUESTRA	MÓDULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO					EJE	PISO	ELEMENTO	
1		10	L-2	0	PEDESTAL	476.0	33		1	B-2	1	COLUMNA	281.0
2		10	L-2	0	PEDESTAL	409.0	34		1	B-2	1	COLUMNA	259.0
3	10	11	L-5	0	PEDESTAL	349.0	35		3	C'-1	1	COLUMNA	234.0
4	10	11	L-5	0	PEDESTAL	414.0	36		3	C'-1	1	COLUMNA	228.0
5		10	L(4-5)	0	VIGA	414.0	37		5	F-1	1	COLUMNA	212.0
6		10	L(4-5)	0	VIGA	397.0	38		5	F-1	1	COLUMNA	201.0
7	10	11	L5	0	ZAPATA		39		8	I-2	1	COLUMNA	245.0
8	10	11	L5	0	ZAPATA	428.0	40		8	I-2	1	COLUMNA	184.0
9		11	K-L(9)	0	VIGA	243.0	41	8	10	I'-3	1	COLUMNA	288.0
10		11	K-L(9)	0	VIGA	265.0	42	8	10	I'-3	1	COLUMNA	293.0
11		8	H-I(1)	0	VIGA	323.0	43		10	J-3	1	COLUMNA	145.0
12		8	H-I(1)	0	VIGA	296.0	44		10	J-3	1	COLUMNA	251.0
13		4	C'-8	1	COLUMNA	266.0	45		8	I-4	1	COLUMNA	284.0
14		4	C'-8	1	COLUMNA	270.0	46		8	I-4	1	COLUMNA	316.0
15		7	C"-8	1	COLUMNA	160.0	47	10	11	J-5	1	COLUMNA	322.0
16		7	C"-8	1	COLUMNA	204.0	48	10	11	J-5	1	COLUMNA	307.0
17		7	D'-8'	1	COLUMNA	148.0	49		9	I-6	1	COLUMNA	270.0
18		7	D'-8'	1	COLUMNA	299.0	50		9	I-6	1	COLUMNA	308.0
19	6	7	D-8	1	COLUMNA	393.0	51		11	J-7	1	COLUMNA	238.0
20	6	7	D-8	1	COLUMNA	137.0	52		11	J-7	1	COLUMNA	213.0
21		2	A-8	1	COLUMNA	408.0	53		11	J-8	1	COLUMNA	330.0
22		2	A-8	1	COLUMNA	374.0	54		11	J-8	1	COLUMNA	303.0
23		2	A-6	1	COLUMNA	371.0	55		5	E-5	1	COLUMNA	250.0
24		2	A-6	1	COLUMNA	243.0	56		5	E-5	1	COLUMNA	238.0
25		2	C-7	1	COLUMNA	199.0	57		9	I-9	1	COLUMNA	288.0
26		2	C-7	1	COLUMNA	351.0	58		9	I-9	1	COLUMNA	173.0
27	1	2	B-5	1	COLUMNA	204.0	59		5	F-9	1	COLUMNA	165.0
28	1	2	B-5	1	COLUMNA	197.0	60		5	F-9	1	COLUMNA	317.0
29	5	6	D-4	1	COLUMNA	302.0	61		9	G-7	1	COLUMNA	209.0
30	5	6	D-4	1	COLUMNA	191.0	62		9	G-7	1	COLUMNA	251.0
31		5	D-2	1	COLUMNA		63		7	E-11	1	COLUMNA	230.0
32		5	D-2	1	COLUMNA		64		7	E-11	1	COLUMNA	213.0

ENSAYOS NO REALIZADOS

Los resultados por módulos se presentan desde la Tabla 19 a la Tabla 29 y desde la Gráfica 1 a la Gráfica 11

Tabla 17. Resultados de resistencia a compresión del concreto

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2	MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO					EJE	PISO	ELEMENTO	
65		11	K-6	1	COLUMNA	255.0	98		8	G-2	2	COLUMNA	69.0
66		11	K-6	1	COLUMNA	263.0	99		9	I-J(8)	2	VIGA	285.0
67		6	F-5	1	COLUMNA	346.0	100		9	I-J(8)	2	VIGA	
68		6	F-5	1	COLUMNA	275.0	101		11	L'(6-7)	2	VIGA	112.0
69		11	L-7	1	COLUMNA	160.0	102		11	L'(6-7)	2	VIGA	149.0
70		11	L-7	1	COLUMNA	175.0	103		1	B-2	3	COLUMNA	142.0
71		5	E-2	2	COLUMNA	127.0	104		1	B-2	3	COLUMNA	
72		5	E-2	2	COLUMNA	154.0	105		2	B-8	3	COLUMNA	176.0
73		5	F-3	2	COLUMNA	167.0	106		2	B-8	3	COLUMNA	189.0
74		5	F-3	2	COLUMNA	89.0	107	6	7	D-8	3	COLUMNA	191.0
75		6	D-5	2	COLUMNA	142.0	108	6	7	D-8	3	COLUMNA	364.0
76		6	D-5	2	COLUMNA	170.0	109	6	7	F-8	3	COLUMNA	111.0
77		6	D-7	2	COLUMNA		110	6	7	F-8	3	COLUMNA	81.0
78		6	D-7	2	COLUMNA		111		7	E-12	3	COLUMNA	
79		3	C'-2	2	COLUMNA	179.0	112		7	E-12	3	COLUMNA	
80		3	C'-2	2	COLUMNA		113		9	G-8	3	COLUMNA	191.0
81		1	C-2	2	COLUMNA	152.0	114		9	G-8	3	COLUMNA	127.0
82		1	C-2	2	COLUMNA	157.0	115	8	9	H-5	3	COLUMNA	105.0
83	1	2	B-5	2	COLUMNA	216.0	116	8	9	H-5	3	COLUMNA	171.0
84	1	2	B-5	2	COLUMNA	199.0	117		9	H-8	3	COLUMNA	154.0
85		2	B-7	2	COLUMNA	256.0	118		9	H-8	3	COLUMNA	211.0
86		2	B-7	2	COLUMNA	155.0	119		8	I-2	3	COLUMNA	173.0
87	6	7	E-8	2	COLUMNA	170.0	120		8	I-2	3	COLUMNA	205.0
88	6	7	E-8	2	COLUMNA	169.0	121	8	10	J-2	3	COLUMNA	62.0
89	6	7	E'-8	2	COLUMNA	149.0	122	8	10	J-2	3	COLUMNA	100.0
90	6	7	E'-8	2	COLUMNA	105.0	123		10	L-3	3	COLUMNA	79.0
91		7	E-9	2	COLUMNA	93.0	124		10	L-3	3	COLUMNA	136.0
92		7	E-9	2	COLUMNA	184.0	125	10	11	K-5	3	COLUMNA	201.0
93		9	G-8	2	COLUMNA	156.0	126	10	11	K-5	3	COLUMNA	158.0
94		9	G-8	2	COLUMNA	157.0	127		11	J-8	3	COLUMNA	160.0
95		10	K-4	2	COLUMNA		128		11	J-8	3	COLUMNA	
96		10	K-4	2	COLUMNA		129		2	C-8	3	COLUMNA	136.0
97		8	G-2	2	COLUMNA	109.0	130		2	C-8	3	COLUMNA	203.0

ENSAYOS NO REALIZADOS

Tabla 18. Resumen resistencia del concreto por módulos

MODULO	CONCRETO kg/cm^2	MODULO	CONCRETO kg/cm^2
1	200.78	7	188.94
2	242.31	8	201.44
3	213.67	9	203.73
4	268.00	10	275.21
5	201.08	11	252.25
6	213.14		

PROMEDIO 223.69

Tabla 19. Resistencia núcleos concreto Modulo 1.

MUESTRA	MUDULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
27	1	2	B-5	1	COLUMNA	**204.0**
28	1	2	B-5	1	COLUMNA	**197.0**
33		1	B-2	1	COLUMNA	**281.0**
34		1	B-2	1	COLUMNA	**259.0**
81		1	C-2	2	COLUMNA	**152.0**
82		1	C-2	2	COLUMNA	**157.0**
83	1	2	B-5	2	COLUMNA	**216.0**
84	1	2	B-5	2	COLUMNA	**199.0**
103		1	B-2	3	COLUMNA	**142.0**
104		1	B-2	3	COLUMNA	

Promedio f`c (kg/cm^2)= 200.8

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 1. Resistencia concreto Modulo 1

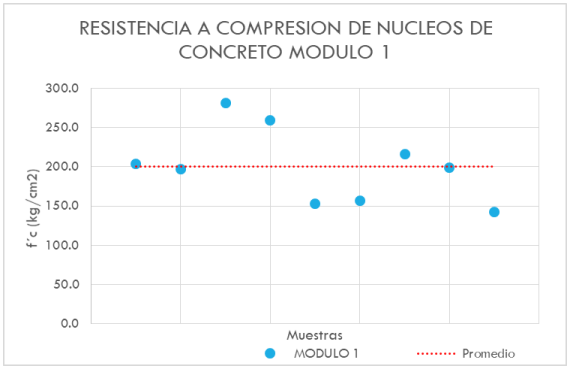


Tabla 20. Resistencia núcleos concreto Modulo 2.

MUESTRA	MUDULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
21		2	A-8	1	COLUMNA	**408.0**
22		2	A-8	1	COLUMNA	**374.0**
23		2	A-6	1	COLUMNA	**371.0**
24		2	A-6	1	COLUMNA	**243.0**
25		2	C-7	1	COLUMNA	**199.0**
26		2	C-7	1	COLUMNA	**351.0**
27	1	2	B-5	1	COLUMNA	**204.0**
28	1	2	B-5	1	COLUMNA	**197.0**
83	1	2	B-5	2	COLUMNA	**216.0**
84	1	2	B-5	2	COLUMNA	**199.0**
85		2	B-7	2	COLUMNA	**256.0**
86		2	B-7	2	COLUMNA	**155.0**
105		2	B-8	3	COLUMNA	**176.0**
106		2	B-8	3	COLUMNA	**189.0**
129		2	C-8	3	COLUMNA	**136.0**
130		2	C-8	3	COLUMNA	**203.0**

Promedio f`c (kg/cm^2)= 242.3

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 2. Resistencia concreto Modulo 2

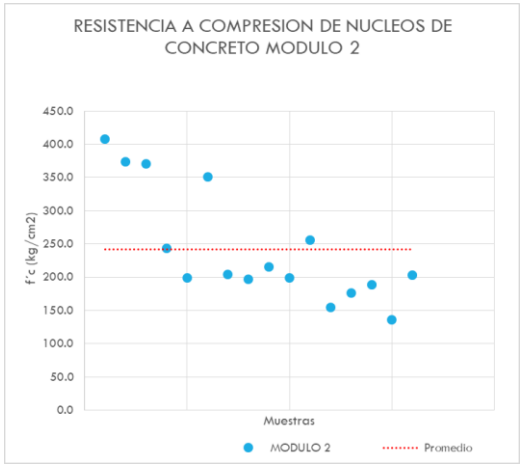


Tabla 21. Resistencia núcleos concreto Modulo 3.

MUESTRA	MUDULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
35		3	C'-1	1	COLUMNA	**234.0**
36		3	C'-1	1	COLUMNA	**228.0**
79		3	C'-2	2	COLUMNA	**179.0**
80		3	C'-2	2	COLUMNA	

Promedio f`c (kg/cm^2)= 213.7

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 3. Resistencia concreto Modulo 3

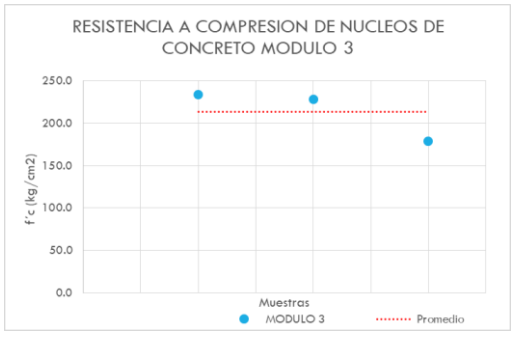


Tabla 22. Resistencia núcleos concreto Modulo 4

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
13		4	C'-8	1	COLUMNA	**266.0**
14		4	C'-8	1	COLUMNA	**270.0**

Promedio f'c (kg/cm²)= 268.0

Gráfica 4. Resistencia concreto Modulo 4.

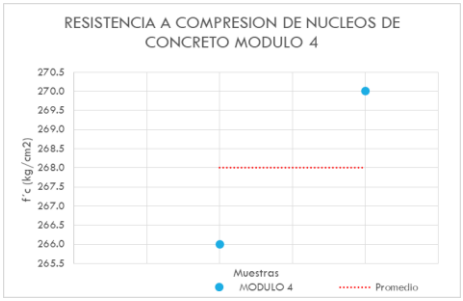


Tabla 23. Resistencia núcleos concreto Modulo 5.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
29	5	6	D-4	1	COLUMNA	**302.0**
30	5	6	D-4	1	COLUMNA	**191.0**
31		5	D-2	1	COLUMNA	
32		5	D-2	1	COLUMNA	
37		5	F-1	1	COLUMNA	**212.0**
38		5	F-1	1	COLUMNA	**201.0**
55		5	E-5	1	COLUMNA	**250.0**
56		5	E-5	1	COLUMNA	**238.0**
59		5	F-9	1	COLUMNA	**165.0**
60		5	F-9	1	COLUMNA	**317.0**
71		5	E-2	2	COLUMNA	**127.0**
72		5	E-2	2	COLUMNA	**154.0**
73		5	F-3	2	COLUMNA	**167.0**
74		5	F-3	2	COLUMNA	**89.0**

Promedio f'c (kg/cm²)= 201.1

Gráfica 5. Resistencia concreto Modulo 5.

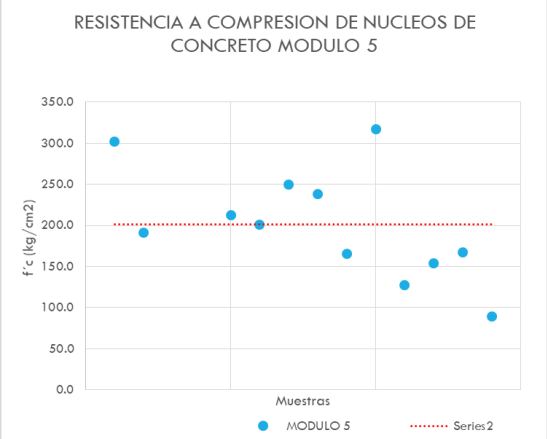


Tabla 24. Resistencia núcleos concreto Modulo 6.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
19	6	7	D-8	1	COLUMNA	**393.0**
20	6	7	D-8	1	COLUMNA	**137.0**
29	5	6	D-4	1	COLUMNA	**302.0**
30	5	6	D-4	1	COLUMNA	**191.0**
67		6	F-5	1	COLUMNA	**346.0**
68		6	F-5	1	COLUMNA	**275.0**
77		6	D-7	2	COLUMNA	
78		6	D-7	2	COLUMNA	
87	6	7	E-8	2	COLUMNA	**170.0**
88	6	7	E-8	2	COLUMNA	**169.0**
89	6	7	E'-8	2	COLUMNA	**149.0**
90	6	7	E'-8	2	COLUMNA	**105.0**
107	6	7	D-8	3	COLUMNA	**191.0**
108	6	7	D-8	3	COLUMNA	**364.0**
109	6	7	F-8	3	COLUMNA	**111.0**
110	6	7	F-8	3	COLUMNA	**81.0**

Promedio f'c (kg/cm²)= 213.1

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 6. Resistencia concreto Modulo 6.

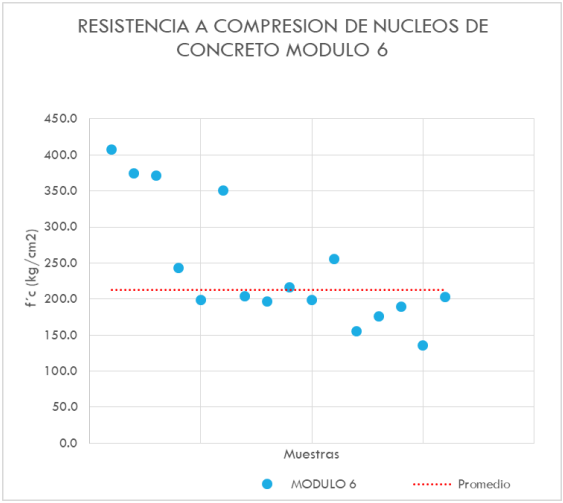


Tabla 25. Resistencia núcleos concreto Modulo 7.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
15		7	C"-8	1	COLUMNA	***160.0***
16		7	C"-8	1	COLUMNA	***204.0***
17		7	D'-8'	1	COLUMNA	***148.0***
18		7	D'-8'	1	COLUMNA	***299.0***
19	6	7	D-8	1	COLUMNA	***393.0***
20	6	7	D-8	1	COLUMNA	***137.0***
63		7	E-11	1	COLUMNA	**230.0**
64		7	E-11	1	COLUMNA	**213.0**
87	6	7	E-8	2	COLUMNA	***170.0***
88	6	7	E-8	2	COLUMNA	***169.0***
89	6	7	E'-8	2	COLUMNA	***149.0***
90	6	7	E'-8	2	COLUMNA	***105.0***
91		7	E-9	2	COLUMNA	***93.0***
92		7	E-9	2	COLUMNA	***184.0***
107	6	7	D-8	3	COLUMNA	**191.0**
108	6	7	D-8	3	COLUMNA	**364.0**
109	6	7	F-8	3	COLUMNA	**111.0**
110	6	7	F-8	3	COLUMNA	**81.0**
111		7	E-12	3	COLUMNA	
112		7	E-12	3	COLUMNA	

Promedio f´c (kg/cm²)= 188.9

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 7. Resistencia concreto Modulo 7.

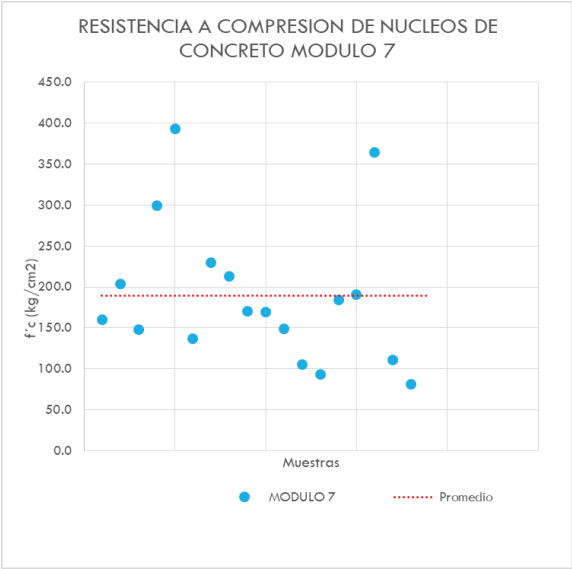


Tabla 26. Resistencia núcleos concreto Modulo 8.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
11		8	H-I(1)	0	VIGA	***323.0***
12		8	H-I(1)	0	VIGA	***296.0***
39		8	I-2	1	COLUMNA	**245.0**
40		8	I-2	1	COLUMNA	**184.0**
41	8	10	I'-3	1	COLUMNA	**288.0**
42	8	10	I'-3	1	COLUMNA	**293.0**
45		8	I-4	1	COLUMNA	**284.0**
46		8	I-4	1	COLUMNA	**316.0**
97		8	G-2	2	COLUMNA	***109.0***
98		8	G-2	2	COLUMNA	**69.0**
115	8	9	H-5	3	COLUMNA	**105.0**
116	8	9	H-5	3	COLUMNA	**171.0**
119		8	I-2	3	COLUMNA	**173.0**
120		8	I-2	3	COLUMNA	**205.0**
121	8	10	J-2	3	COLUMNA	**62.0**
122	8	10	J-2	3	COLUMNA	**100.0**

Promedio f´c (kg/cm²)= 201.4

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 8. Resistencia concreto Modulo 8

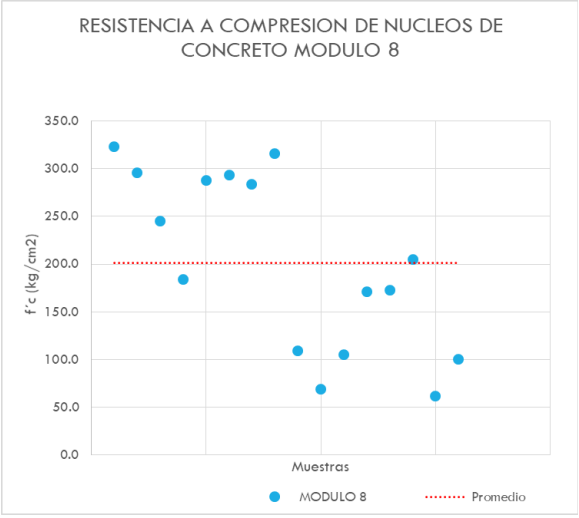


Tabla 27. Resistencia núcleos concreto Modulo 9.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
49		9	I-6	1	COLUMNA	270.0
50		9	I-6	1	COLUMNA	308.0
57		9	I-9	1	COLUMNA	288.0
58		9	I-9	1	COLUMNA	173.0
61		9	G-7	1	COLUMNA	209.0
62		9	G-7	1	COLUMNA	251.0
93		9	G-8	2	COLUMNA	156.0
94		9	G-8	2	COLUMNA	157.0
99		9	I-J(8)	2	VIGA	285.0
100		9	I-J(8)	2	VIGA	
113		9	G-8	3	COLUMNA	191.0
114		9	G-8	3	COLUMNA	127.0
115	8	9	H-5	3	COLUMNA	105.0
116	8	9	H-5	3	COLUMNA	171.0
117		9	H-8	3	COLUMNA	154.0
118		9	H-8	3	COLUMNA	211.0

Promedio f´c (kg/cm^2)= 203.7

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 9. Resistencia concreto Modulo 9

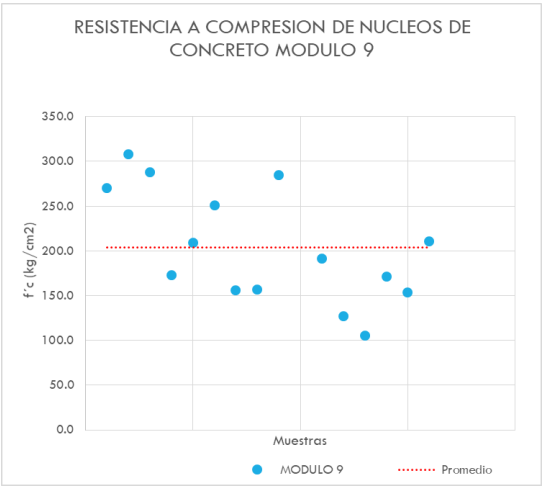


Tabla 28. Resistencia núcleos concreto Modulo 10.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
1		10	L-2	0	PEDESTAL	476.0
2		10	L-2	0	PEDESTAL	409.0
3	10	11	L-5	0	PEDESTAL	349.0
4	10	11	L-5	0	PEDESTAL	414.0
5		10	L(4-5)	0	VIGA	414.0
6		10	L(4-5)	0	VIGA	397.0
7	10	11	L5	0	ZAPATA	
8	10	11	L5	0	ZAPATA	428.0
41	8	10	I'-3	1	COLUMNA	288.0
42	8	10	I'-3	1	COLUMNA	293.0
43		10	J-3	1	COLUMNA	145.0
44		10	J-3	1	COLUMNA	251.0
47	10	11	J-5	1	COLUMNA	322.0
48	10	11	J-5	1	COLUMNA	307.0
95		10	K-4	2	COLUMNA	
96		10	K-4	2	COLUMNA	
121	8	10	J-2	3	COLUMNA	62.0
122	8	10	J-2	3	COLUMNA	100.0
123		10	L-3	3	COLUMNA	79.0
124		10	L-3	3	COLUMNA	136.0
125	10	11	K-5	3	COLUMNA	201.0
126	10	11	K-5	3	COLUMNA	158.0

Promedio f´c (kg/cm^2)= 275.2

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 10. Resistencia concreto Modulo 10

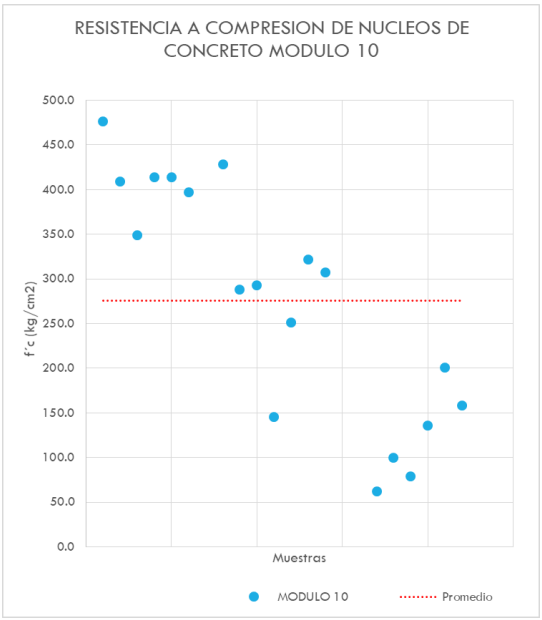


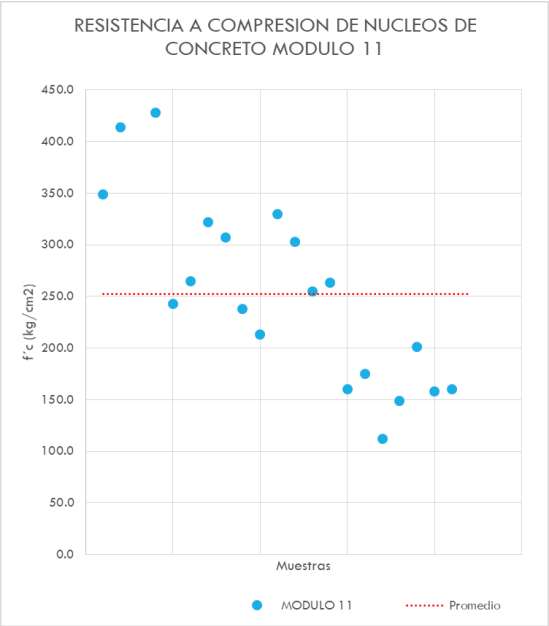
Tabla 29. Resistencia núcleos concreto Modulo 11.

MUESTRA	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			CONCRETO kg/cm^2
			EJE	PISO	ELEMENTO	
3	10	11	L-5	0	PEDESTAL	***349.0***
4	10	11	L-5	0	PEDESTAL	***414.0***
7	10	11	L5	0	ZAPATA	
8	10	11	L5	0	ZAPATA	***428.0***
9		11	K-L(9)	0	VIGA	***243.0***
10		11	K-L(9)	0	VIGA	***265.0***
47	10	11	J-5	1	COLUMNA	**322.0**
48	10	11	J-5	1	COLUMNA	**307.0**
51		11	J-7	1	COLUMNA	**238.0**
52		11	J-7	1	COLUMNA	**213.0**
53		11	J-8	1	COLUMNA	**330.0**
54		11	J-8	1	COLUMNA	**303.0**
65		11	K-6	1	COLUMNA	***255.0***
66		11	K-6	1	COLUMNA	***263.0***
69		11	L-7	1	COLUMNA	***160.0***
70		11	L-7	1	COLUMNA	***175.0***
101		11	L'(6-7)	2	VIGA	**112.0**
102		11	L'(6-7)	2	VIGA	**149.0**
125	10	11	K-5	3	COLUMNA	**201.0**
126	10	11	K-5	3	COLUMNA	**158.0**
127		11	J-8	3	COLUMNA	**160.0**
128		11	J-8	3	COLUMNA	

Promedio f'c (kg/cm²)= 252.3

ENSAYOS NO REALIZADOS

Gráfica 11. Resistencia concreto Modulo 11



Acorde a los resultados, el valor promedio de la resistencia a la compresión del concreto f'c para todos los módulos es de **223.69 kg/cm²**, según la Tabla 18. Sin embargo, a pesar de ser una resistencia promedio aceptable, es preocupante que el **13%** de los resultados son bajos (Tabla 30), con valores que van desde **50 kg/cm²** hasta **140 kg/cm²**, situación que compromete seriamente la estructura en caso de un evento sísmico, ya que resistencias bajas tienen una alta probabilidad de colapso. En el mismo sentido se puede notar que las resistencias bajas son comunes en todos los módulos según se puede visualizar de la Gráfica 1 a la Gráfica 11. Igualmente dentro de este rango es importante anotar que 13 muestras no pudieron ser falladas, en virtud de resistencias bajas que no permitieron realizar la preparación de las muestras, en la Fotografía 13 hasta la Fotografía 18, se evidencian algunos núcleos fallidos al momento de la extracción.



Fotografía 13. Núcleo 7 fallido en la extracción.



Fotografía 14. Núcleo 77 fallido en la extracción.



Fotografía 15. Núcleo 78 fallido en la extracción.



Fotografía 16. Núcleo 80 fallido en la extracción.



Fotografía 17. Núcleo 104 fallido en la extracción.



Fotografía 18. Núcleo 112 fallido en la extracción.

Por otra parte, de acuerdo con la Gráfica 12 y la Tabla 30, se puede decir, que es evidente la variabilidad de resistencias de concretos, especialmente se puede notar que el 47% de las muestras arrojaron resultados por debajo de **210 kg/cm²** y el 33% arrojan resistencias por debajo de la recomendación normativa de **170 kg/cm²**

Gráfica 12. Resistencia a compresión de núcleos de concreto- DANE

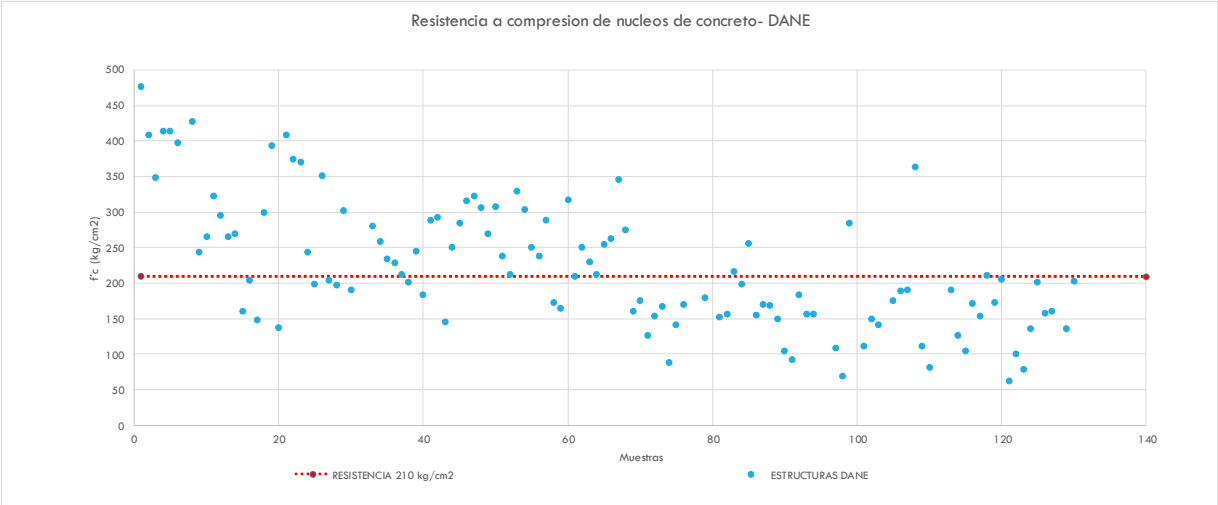


Tabla 30. Rango de resistencias de concretos. DANE

RANGO DE RESISTENCIAS kg/cm2		Porcentaje	Acumulado
50	140	13.0%	13.0%
141	175	20.0%	33.0%
176	210	14.0%	47.0%
211	245	10.0%	57.0%
246	280	9.0%	66.0%
281	315	9.0%	75.0%
316	350	6.0%	81.0%
351	385	3.0%	84.0%
385	500	16.0%	100.0%

1.6 ENSAYO DE CARBONATACIÓN

El ensayo de carbonatación consiste en aplicar fenolftaleína al concreto para evidenciar presencia de concreto carbonatado.

La fenolftaleína es un reactivo líquido para medir PH que toma un color purpura en concretos sanos y color incoloro en concretos carbonatados.

El concreto es un medio alcalino con un PH aproximadamente de doce (12), que recubre y protege al acero de refuerzo de los agentes del medio ambiente.

La carbonatación se produce cuando se presenta la acción de cloruros, sulfatos o dióxido de carbono en el concreto, esto genera una reacción química que deja como consecuencia porosidad del concreto y afecta la protección del concreto al acero, iniciando así procesos de corrosión en el acero de refuerzo al quedar expuesto a los agentes del medio ambiente.

Por otra parte, el concreto carbonatado pierde las características de resistencia con el paso del tiempo ya que es similar a un cáncer que debilita la estructura es decir es una degradación química del concreto.

1.6.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CON FENOLFTALEÍNA

De acuerdo a los ensayos de carbonatación realizados a los núcleos de concreto se tiene lo siguiente:

- ✓ Las muestras presentan una carbonatación con valores desde los 0 mm alcanzando valores máximos de 70 mm de profundidad. (Ver Tabla 12 hasta Tabla 15).

Estos resultados desde el punto de vista estructural indican una baja durabilidad de los concretos ante los efectos de la carbonatación, en consecuencia, el acero de refuerzo pueden verse afectados por la corrosión, toda vez que el frente de carbonatación es alto, según los resultados que se muestran en la Gráfica 13 hasta Gráfica 23.

1.6.2 LEY DE FICK

Teniendo en cuenta que los agentes agresivos pueden penetrar el concreto siguiendo generalmente tres mecanismos como lo son: difusión, absorción y permeabilidad, es necesario determinar las características del concreto que ha sido penetrado, mediante la función de la raíz cuadrada del tiempo, que es la que mejor ajusta los fenómenos de difusión y absorción capilar y está dada por la siguiente ecuación de la Ley de Fick:

$$X = K * \sqrt{t}$$ **LEY DE FICK**

Dónde:

K: Coeficiente que engloba todas las características del concreto penetrado y la agresividad del ambiente.
X: Carbonatación (mm).
t_1: Edad aproximada de la edificación
t_2: Edad aproximada de la edificación

t_1: 67 años (Tiempo contado desde la fecha de construcción original en el año 1955, hasta la fecha de extracción de la muestra en el año 2022)

Para comparar el avance del frente de carbonatación actual versus el avance de carbonatación que debería tener una estructura construida en el año 1955, se utiliza una proyección de la vida útil del edificio de 33 años más. Teniendo en cuenta que el recubrimiento que tienen la mayoría de los elementos es de aproximadamente 30mm, el K del concreto debería ser:

$$K=30/\sqrt{100} = 3.00 \text{ mm /año}$$

Tabla 31. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 1

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
27	12/11/2022	1	2	B-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
28	12/11/2022	1	2	B-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
33	13/11/2022		1	B-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1 1/4	3.67	
34	13/11/2022		1	B-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
81	26/11/2022		1	C-2	2	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
82	26/11/2022		1	C-2	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	1.22	
83	26/11/2022	1	2	B-5	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
84	27/11/2022	1	2	B-5	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
103	7/12/2022		1	B-2	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
104	7/12/2022		1	B-2	3	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	3/4	3.05	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					3.24	

Gráfica 13. Carbonatación módulo 1

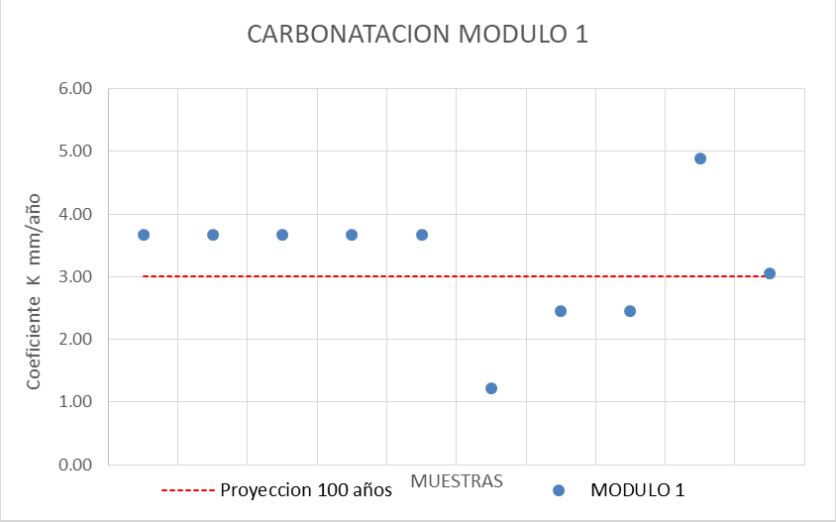


Tabla 32. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 2

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
21	12/11/2022		2	A-8	1	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	1.22	
22	12/11/2022		2	A-8	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
23	12/11/2022		2	A-6	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
24	12/11/2022		2	A-6	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1 1/4	4.89	
25	12/11/2022		2	C-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
26	12/11/2022		2	C-7	1	COLUMNA	2 1/4	60	S	N	N	1	7.33	
27	12/11/2022	1	2	B-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
28	12/11/2022	1	2	B-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
83	26/11/2022	1	2	B-5	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
84	27/11/2022	1	2	B-5	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
85	27/11/2022		2	B-7	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
86	27/11/2022		2	B-7	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	0.00	
105	7/12/2022		2	B-8	3	COLUMNA	2 1/4	5	S	N	N	3/4	0.61	
106	7/12/2022		2	B-8	3	COLUMNA	2 1/4	5	S	N	N	3/4	0.61	
129	10/12/2022		2	C-8	3	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	2.44	
130	10/12/2022		2	C-8	3	COLUMNA	2 1/4	50	S	N	N	3/4	6.11	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					3.21	

Gráfica 14. Carbonatación módulo 2

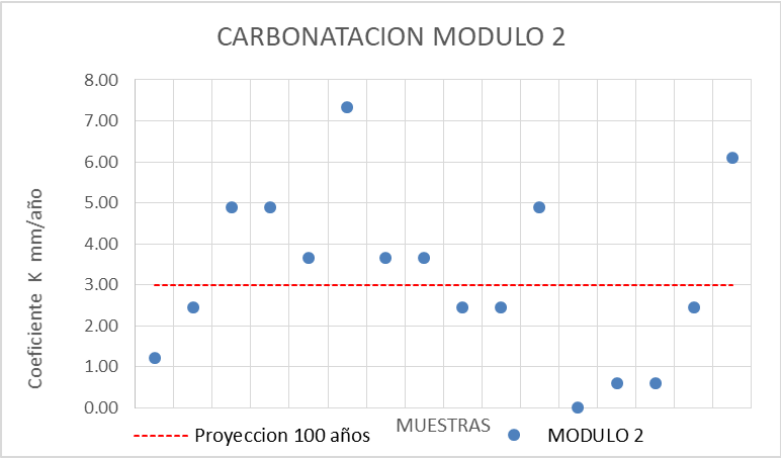


Tabla 33. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 3

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
35	13/11/2022		3	C'-1	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
36	13/11/2022		3	C'-1	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
79	26/11/2022		3	C'-2	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	2.44	
80	26/11/2022		3	C'-2	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	5/8	2.44	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					2.44	

Gráfica 15. Carbonatación módulo 3

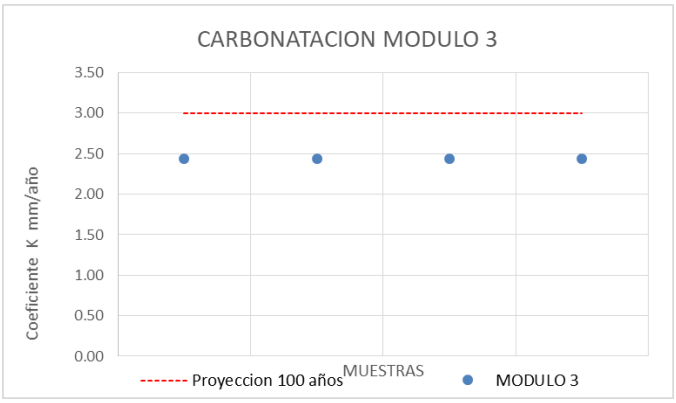


Tabla 34. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 4

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
13	12/11/2022		4	C'-8	1	COLUMNA	3 5/8	10	S	N	N	5/8	1.22	
14	12/11/2022		4	C'-8	1	COLUMNA	3 5/8	5	S	N	N	5/8	0.61	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					0.92	

Gráfica 16. Carbonatación módulo 4

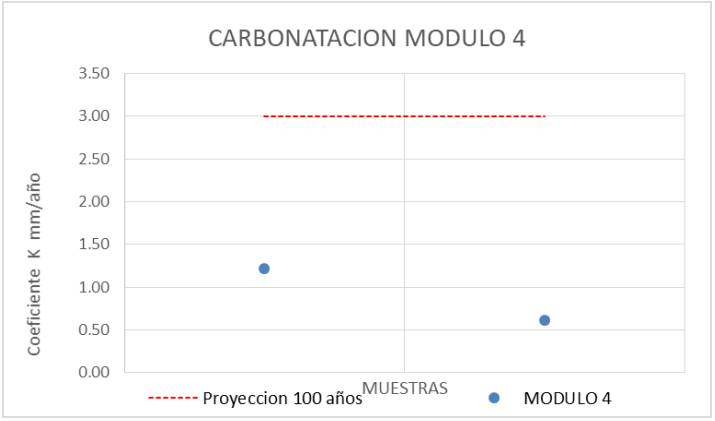


Tabla 35. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 5

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/año)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
29	12/11/2022	5	6	D-4	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
30	12/11/2022	5	6	D-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
31	13/11/2002		5	D-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	
32	13/11/2002		5	D-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	
37	13/11/2022		5	F-1	1	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	7/8	0.00	
38	13/11/2022		5	F-1	1	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	0.00	
55	15/11/2022		5	E-5	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1	1.83	
56	15/11/2022		5	E-5	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
59	15/11/2022		5	F-9	1	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	1.22	
60	15/11/2022		5	F-9	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1 1/4	1.83	
71	26/11/2022		5	E-2	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	1	0.00	
72	26/11/2022		5	E-2	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	7/8	0.00	
73	26/11/2022		5	F-3	2	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1	1.83	
74	26/11/2022		5	F-3	2	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	7/8	1.83	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					1.75	

Gráfica 17. Carbonatación módulo 5

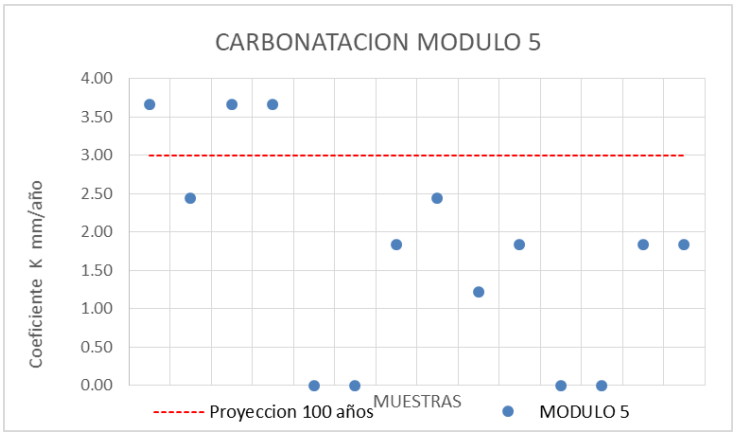


Tabla 36. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 6

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/año)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
19	12/11/2022	6	7	D-8	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
20	12/11/2022	6	7	D-8	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
29	12/11/2022	5	6	D-4	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
30	12/11/2022	5	6	D-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
75	26/11/2022		6	D-5	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	0.00	
76	26/11/2022		6	D-5	2	COLUMNA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	0.00	
77	26/11/2022		6	D-7	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1 1/4	2.44	GRAVA GRANDE
78	26/11/2022		6	D-7	2	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	ARENA POCO CEMENTO
87	27/11/2022	6	7	E-8	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1 1/4	2.44	
88	27/11/2022	6	7	E-8	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
89	27/11/2022	6	7	E'-8	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	1.22	
90	27/11/2022	6	7	E'-8	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
107	7/12/2022	6	7	D-8	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
108	7/12/2022	6	7	D-8	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
109	8/12/2022	6	7	F-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	
110	8/12/2022	6	7	F-8	3	COLUMNA	2 1/4	70	S	N	N	3/4	8.55	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					3.44	

Gráfica 18. Carbonatación módulo 6

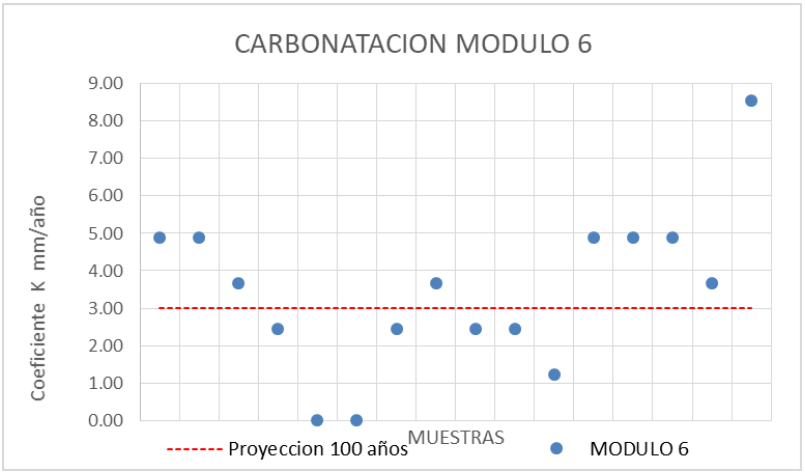


Tabla 37. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 7

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/año)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
15	12/11/2022		7	C"-8	1	COLUMNA	3 5/8	10	S	N	N	5/8	1.22	
16	12/11/2022		7	C"-8	1	COLUMNA	3 5/8	20	S	N	N	3/4	2.44	
17	12/11/2022		7	D'-8'	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	1	1.83	
18	12/11/2022		7	D'-8'	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
19	12/11/2022	6	7	D-8	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
20	12/11/2022	6	7	D-8	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
63	15/11/2022		7	E-11	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	7/8	3.67	
64	15/11/2022		7	E-11	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1 1/2	3.67	
87	27/11/2022	6	7	E-8	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1 1/4	2.44	
88	27/11/2022	6	7	E-8	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
89	27/11/2022	6	7	E'-8	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	1.22	
90	27/11/2022	6	7	E'-8	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
91	27/11/2022		7	E-9	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
92	27/11/2022		7	E-9	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
107	7/12/2022	6	7	D-8	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
108	7/12/2022	6	7	D-8	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
109	8/12/2022	6	7	F-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	
110	8/12/2022	6	7	F-8	3	COLUMNA	2 1/4	70	S	N	N	3/4	8.55	
111	8/12/2022		7	E-12	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	GRAVA GRANDE Y ARENA
112	8/12/2022		7	E-12	3	COLUMNA	2 1/4	35	S	N	N	1	4.28	

PROMEDIO COEFICIENTE K =	3.73

Gráfica 19. Carbonatación módulo 7

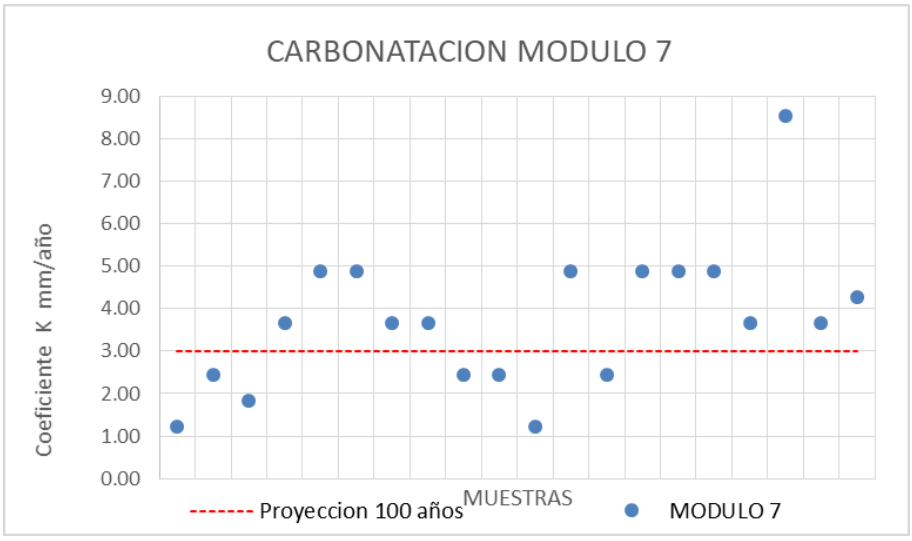


Tabla 38. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 8

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
11	9/11/2022		8	H-I(1)	0	VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	1.22	
12	9/11/2022		8	H-I(1)	0	VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	1.22	
39	13/11/2022		8	I-2	1	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	1	3.05	
40	13/11/2022		8	I-2	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
41	13/11/2022	8	10	I'-3	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
42	13/11/2022	8	10	I'-3	1	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	1 1/4	3.05	
45	13/11/2022		8	I-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
46	13/11/2022		8	I-4	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	5/8	2.44	
97	3/12/2022		8	G-2	2	COLUMNA	2 1/4	50	S	N	N	3/4	6.11	
98	3/12/2022		8	G-2	2	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	3/4	1.22	
115	8/12/2022	8	9	H-5	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
116	8/12/2022	8	9	H-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
119	8/12/2022		8	I-2	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
120	8/12/2022		8	I-2	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
121	10/12/2022	8	10	J-2	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1/2	1.22	
122	10/12/2022	8	10	J-2	3	COLUMNA	2 1/4	70	S	N	N	1/2	8.55	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					3.36	

Gráfica 20. Carbonatación módulo 8

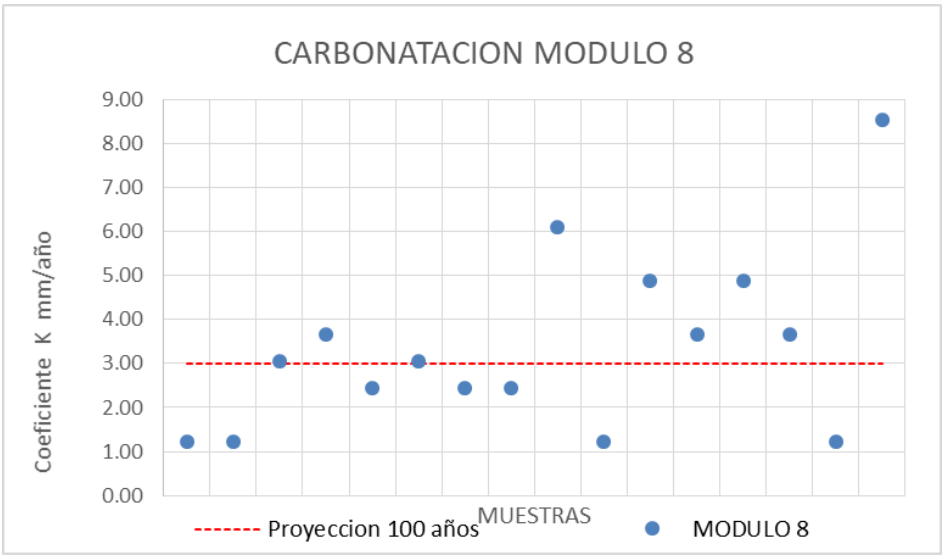


Tabla 39. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 9.

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
57	15/11/2022		9	I-9	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	3/4	1.83	
58	15/11/2022		9	I-9	1	COLUMNA	2 1/4	45	S	N	N	1	5.50	
61	15/11/2022		9	G-7	1	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	7/8	4.89	
62	15/11/2022		9	G-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
93	27/11/2022		9	G-8	2	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1	4.89	
94	27/11/2022		9	G-8	2	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
99	11/12/2022		9	I-J(8)	2	VIGA	2 1/4	0	S	N	N	1	0.00	
100	11/12/2022		9	I-J(8)	2	VIGA	2 1/4	0	S	N	N	3/4	0.00	
113	8/12/2022		9	G-8	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	1.22	
114	8/12/2022		9	G-8	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1	1.22	
115	8/12/2022	8	9	H-5	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	3/4	4.89	
116	8/12/2022	8	9	H-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
117	8/12/2022		9	H-8	3	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	2.44	
118	8/12/2022		9	H-8	3	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	7/8	2.44	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					2.88	

Gráfica 21. Carbonatación módulo 9

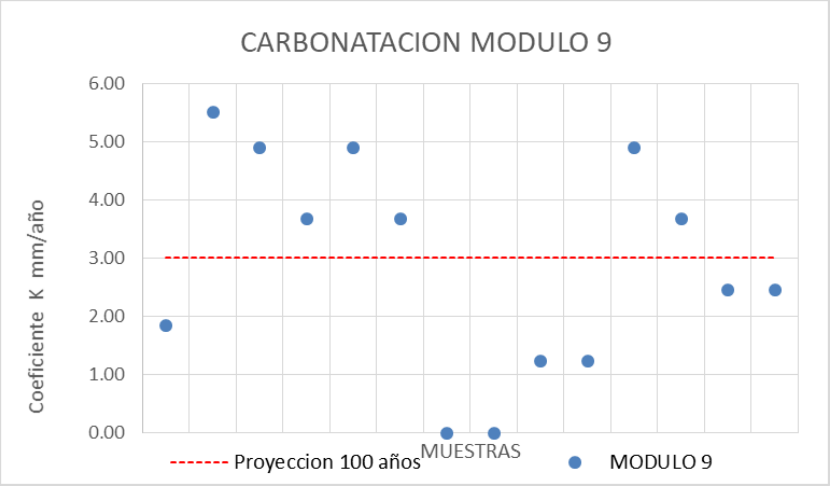


Tabla 40. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 10

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/año)	observaciones de gradacion o granulemetria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
1	27/10/2022		10	L-2		PEDESTAL	2 1/4	15	S	N	N	3/4	1.83	
2	27/10/2022		10	L-2		PEDESTAL	2 1/4	15	S	N	N	5/8	1.83	
3	28/10/2022	10	11	L-5		PEDESTAL	2 1/4	10	S	N	N	3/4	1.22	
4	28/10/2022	10	11	L-5		PEDESTAL	2 1/4	5	S	N	N	3/4	0.61	
5	28/10/2022		10	L(4-5)		VIGA	2 1/4	15	S	N	N	7/8	1.83	
6	28/10/2022		10	L(4-5)		VIGA	2 1/4	15	S	N	N	7/8	1.83	
7	28/10/2022	10	11	L5		ZAPATA	3 5/8	25	S	N	N	1	3.05	
8	28/10/2022	10	11	L5		ZAPATA	3 5/8	25	S	N	N	1	3.05	
41	13/11/2022	8	10	I'-3	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
42	13/11/2022	8	10	I'-3	1	COLUMNA	2 1/4	25	S	N	N	1 1/4	3.05	
43	13/11/2022		10	J-3	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	5/8	1.83	
44	13/11/2022		10	J-3	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
47	13/11/2022	10	11	J-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	
48	13/11/2022	10	11	J-5	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
95	27/11/2022		10	K-4	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	MUCHA ARENA
96	27/11/2022		10	K-4	2	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	MUCHA ARENA
121	10/12/2022	8	10	J-2	3	COLUMNA	2 1/4	10	S	N	N	1/2	1.22	
122	10/12/2022	8	10	J-2	3	COLUMNA	2 1/4	70	S	N	N	1/2	8.55	
123	10/12/2022		10	L-3	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1/2	4.89	
124	10/12/2022		10	L-3	3	COLUMNA	2 1/4	40	S	N	N	1/2	4.89	
125	10/12/2022	10	11	K-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1/2	3.67	
126	10/12/2022	10	11	K-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					2.92	

Gráfica 22. Carbonatación módulo 10

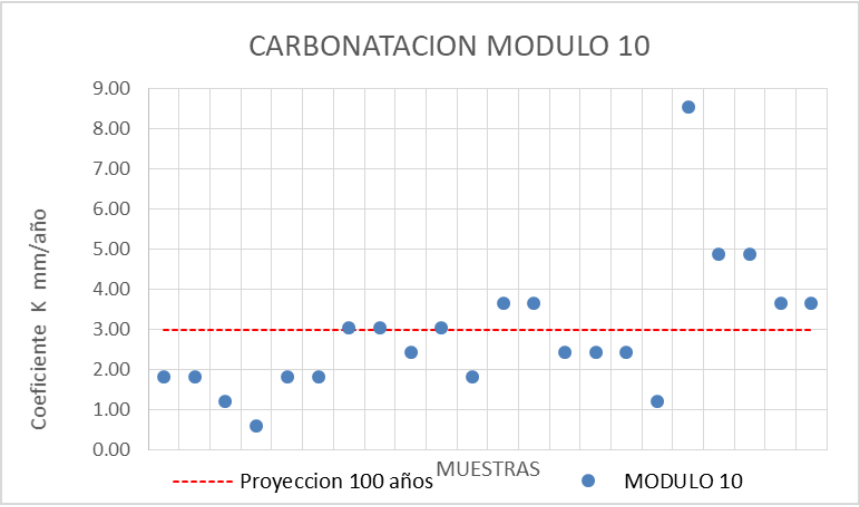
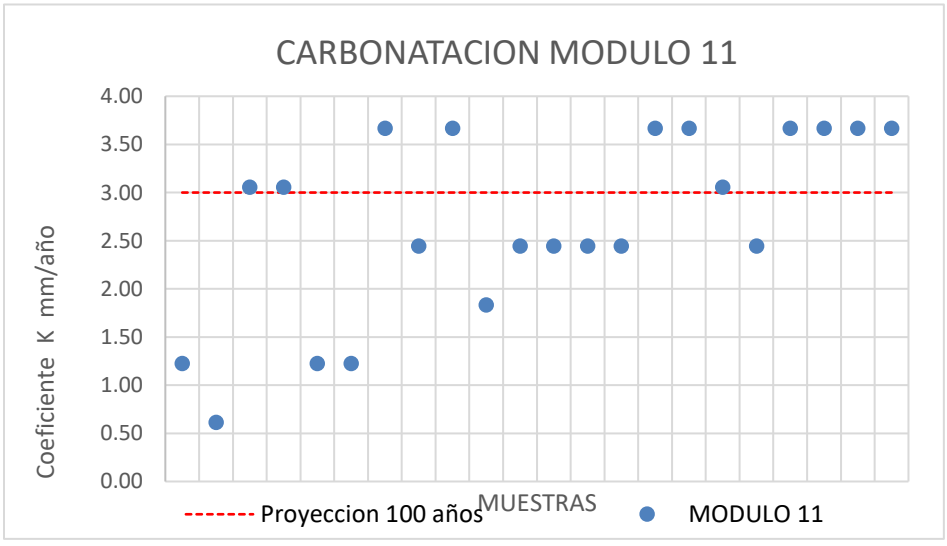


Tabla 41. Coeficiente que tiene en cuenta las características del concreto penetrado Modulo 11

MUESTRA	FECHA DE EXTRACCION (D/M/A)	MODULO		LOCALIZACION DE LA MUESTRA			Diametro de la muestra (pul)	Profund carbonatacion (mm)	PRESENCIA DE POROS	PRESENCIA DE FISURAS O GRIETAS	PRESENCIA DE VACIOS	TAMAÑO MAXIMO DE AGREG (pul)	k1 (mm/ año)	observaciones de gradacion o granulometria y otras
				EJE	PISO	ELEMENTO			(S/N)	(S/N)	(S/N)			
3	28/10/2022	10	11	L-5		PEDESTAL	2 1/4	10	S	N	N	3/4	1.22	
4	28/10/2022	10	11	L-5		PEDESTAL	2 1/4	5	S	N	N	3/4	0.61	
7	28/10/2022	10	11	L5		ZAPATA	3 5/8	25	S	N	N	1	3.05	
8	28/10/2022	10	11	L5		ZAPATA	3 5/8	25	S	N	N	1	3.05	
9	29/10/2022		11	K-L(9)		VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	1.22	
10	29/10/2022		11	K-L(9)		VIGA	3 5/8	10	S	N	N	1/2	1.22	
47	13/11/2022	10	11	J-5	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	5/8	3.67	
48	13/11/2022	10	11	J-5	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
51	15/11/2022		11	J-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1	3.67	
52	15/11/2022		11	J-7	1	COLUMNA	2 1/4	15	S	N	N	3/4	1.83	
53	15/11/2022		11	J-8	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
54	15/11/2022		11	J-8	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
65	18/11/2022		11	K-6	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
66	18/11/2022		11	K-6	1	COLUMNA	2 1/4	20	S	N	N	1	2.44	
69	18/11/2022		11	L-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
70	18/11/2022		11	L-7	1	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
101	11/12/2022		11	L'(6-7)	2	VIGA	2 1/4	25	S	N	N	3/4	3.05	
102	11/12/2022		11	L'(6-7)	2	VIGA	2 1/4	20	S	N	N	3/4	2.44	
125	10/12/2022	10	11	K-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	1/2	3.67	
126	10/12/2022	10	11	K-5	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
127	10/12/2022		11	J-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
128	10/12/2022		11	J-8	3	COLUMNA	2 1/4	30	S	N	N	3/4	3.67	
								PROMEDIO COEFICIENTE K =					2.69	

Gráfica 23. Carbonatación módulo 11



De las muestras tomadas, puede verse una tendencia alta de avance del frente de carbonatación, es decir el acero puede iniciar con procesos de corrosión, sin embargo, en virtud de que la estructura se encuentra protegida por los acabados para la mayoría de elementos esta situación se atenúa.

2 PATOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACION

El inmueble del DANE, fue construido antes de la vigencia del código colombiano de construcción sismo resistente Decreto 1400 de 1984, por lo que de acuerdo con la exploración estructural realizada se evidencia que se encuentra alejada del cumplimiento normativo, por los siguientes aspectos:

- ✓ Predomina el sistema de columnas-losa con ausencia de vigas, este sistema no lo recomienda la NSR-10, dadas las deficiencias ante eventos sísmicos de importancia.



Ilustración 15. Losa reticular. Sistema losa-columna. Reticular celulado

- ✓ Predomina presencia de aceros lisos, la norma ordena aceros corrugados para que las estructuras tengan un comportamiento dúctil ante eventos sísmicos.
- ✓ El sistema losa-columna con ausencia de vigas, ha evidenciado en varias zonas del mundo que tiene fallas frágiles ante eventos sísmicos.
- ✓ Refuerzos transversales lisos en vigas, columnas y muros**.** Aunque el reglamento NSR-10 permite el uso de refuerzos transversales lisos (siempre que se utilicen únicamente como estribos, refuerzo de retracción o temperatura), esta condición disminuye la adherencia entre el concreto y el refuerzo, por lo que generalmente los elementos estructurales, sometidos a grandes demandas de cortante, no logran desarrollar toda su capacidad de disipación de energía.

- ✓ La resistencia del concreto de las estructuras que conforman la edificación del DANE, tienen una gran variedad de valores, pero es preocupante que el 13% de los resultados este por debajo de 140 kg/cm^2, es decir que no se cumple la NSR-10 que recomienda valor mínimo de 170 kg/cm^2 según la tabla C.4.3.1, de la NSR-10.
- ✓ El 33% de las muestras tienen valores por debajo de la recomendación normativa 170 kg/cm^2, confirmando la alta vulnerabilidad al momento de un evento sísmico, los elementos tiene alta probabilidad de falla frágil.
- ✓ Las resistencias de concretos por debajo de 140 kg/cm^2 en todos los módulos le otorga una alta vulnerabilidad, en virtud que los daños en caso de eventos sísmicos puede ser originados por fallas de compresión en el concreto en sitios puntuales, provocando colapsos localizados en varios sectores y desencadenando colapsos generales.
- ✓ La presencia de acero liso aunado a la presencia de que el 33% de concretos tienen una resistencia baja, otorga un comportamiento frágil ante la presencia de un evento sísmico de importancia, más aun el sistema de losa columna y ausencia de vigas sumado a lo anterior le califican como una estructura altamente susceptible a grandes daños al momento de un sismo.
- ✓ Los frentes de carbonatación superan la proyección esperada para los cien años, lo que puede inicia procesos de corrosión en el acero.

2.1 ESTADO ACTUAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

Durante las actividades de inspección del estado actual de los elementos estructurales y no estructurales se identificaron las siguientes condiciones:

a. Elementos No Estructurales (Se incluyen todos los acabados y elementos arquitectónicos tales como muros de fachadas, muros internos, cielos ratos, vidrios, acabados, instalaciones y demás elementos cubiertos por el título A.9 del reglamento NSR-10): Presentan un buen estado de conservación sin evidencia de fisuras, grietas, deflexiones, deterioro o alguna otra patología química, mecánica o biológica que pueda afectar su funcionamiento, estabilidad, resistencia o durabilidad.

   Por lo tanto, los elementos no estructurales presentan una calidad de la construcción y un estado de conservación “Buena” según la calificación que da el reglamento NSR-10 numeral A.10.2.2.

b. Elementos Estructurales que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica (Se incluyen escaleras, muros de contención, elementos de cubiertas, sistemas de

entrepiso y todos los elementos cubiertos por el título A.8 del reglamento NSR-10): Presentan un buen estado de conservación sin evidencia de fisuras, grietas, deflexiones, deterioro o alguna otra patología química, mecánica o biológica que pueda afectar su funcionamiento, estabilidad, resistencia o durabilidad.

Sin embargo, todos los elementos de concreto reforzado presentan agregados con sobre tamaños de superficies predominantemente lisas y redondeadas, lo que reduce significativamente la adherencia entre la pasta de cemento y los agregados, deteriorando la resistencia a la compresión de los elementos estructurales.

Por lo tanto, los elementos estructurales presentan una calidad de la construcción original “Mala” aunque presentan un estado de conservación “Buena” según la calificación que da el reglamento NSR-10 numeral A.10.2.2.

c. Elementos Estructurales que hacen parte del sistema de resistencia sísmica (Se incluyen vigas, muros, columnas y cimientos): Los elementos estructurales de concreto reforzado explorados, tales como vigas y columnas, presentan agregados con sobre tamaños de superficies predominantemente lisas y redondeadas lo que reduce significativamente la adherencia entre la pasta de cemento y los agregados, deteriorando la resistencia a la compresión de los elementos estructurales.

   Por lo tanto, los elementos estructurales de concreto reforzado presentan una calidad de la construcción original “Mala” aunque presentan un estado de conservación “Buena” según la calificación que da el reglamento NSR-10 numeral A.10.2.2.

3 MODELACIÓN ESTRUCTURAL

No se realizó modelamiento en virtud de las siguientes condiciones que presentan las instalaciones del DANE:

- ✓ Presencia de sistemas losa-columna o sistema reticular celulado y ausencia de vigas de acuerdo a lo encontrado en las 156 exploraciones realizadas en los diferentes módulos.
- ✓ Presencia de aceros por debajo de la fluencia mínima exigida para aceros a flexión Hay presencia de 85% de aceros lisos en las 156 exploraciones reportadas es decir con fy =2400 kg/cm^2 y lo que se exige es fy=4200 kg/cm^2.
- ✓ De las 130 muestras de núcleos extraídos hay un 13% de concretos por debajo de 140 kg/cm^2, es decir por debajo de las recomendaciones de la NSR-10, que establece un minino de 170 kg/cm^2. También cabe anotar que el 33% de los concretos están por debajo de 170 kg/cm^2. Porcentaje alto que establece una alta probabilidad de falla súbita ante eventos sísmicos.
- ✓ Presencia de sistemas de resistencia sísmica no permitidos para zonas de amenaza sísmica intermedia como lo es el sistema de losa-columna, según tabla A-3-2 de la NRS-10, indicada en la Ilustración 16.

Estas condiciones establecen que las edificaciones tiene un índice de vulnerabilidad muy alto y por ende los índices de sobre esfuerzos son superiores a la unidad, esto en virtud de que no se cumplen las condiciones mínimas de resistencias de concreto y de resistencias de aceros a flexión indicados en la NSR-10. En el mismo sentido el sistema de losa-columna no es recomendado para zonas sísmicas intermedias según la NSR-10, igual suceda en los reportes de la literatura de la ingeniería latina, donde estos sistemas tienen un comportamiento deficiente ante eventos sísmicos de importancia.

La combinación de concretos de baja resistencia, aceros de baja resistencia es decir poca capacidad de fluencia y sistemas de losa columnas con ausencia de vigas, permiten concluir que los índices de sobre esfuerzo son superiores a la unidad en el caso de eventos sísmicos.

En la Tabla 42, se muestran que todos los módulos tienen un sistema de losa-columna, conclusión que se identificó en las 156 exploraciones realizadas que quedaron plasmadas en los registro de formatos y planos de levantamiento estructural anexos a este informe.

Tabla 42 Descripción estructural (Estado actual)

UNIDAD DE CONSTRUCCION	N° DE PISOS	SISTEMA ESTRUCTURAL (ACTUAL)
Módulos 1 y 2	3 pisos	Sistema losa-columna piso 1 y 2 Pórticos tridimensionales piso 3
Módulo 3 y 4	3 pisos	Varios sistemas incluyendo mampostería sin refuerzo
Módulo 5	6 pisos	Sistema losa-columna
Módulos 6 y 7	5 pisos	Sistema losa-columna
Módulos 8,9,10 y 11	3 pisos	Sistema losa-columna piso 1 y 2 Pórticos tridimensionales piso 3

Estas estructuras han sido modeladas con el fin de determinar los índices de sobresfuerzos y flexibilidad tanto por derivas como por deflexiones.

3.1 BASES DE CÁLCULO

NO SE HACE EL MODELAMIENTO: Dado que el sistema existente carece de vigas que amarren entre si las columnas, el sistema no es eficiente ante eventos sísmicos, por lo que se considera un sistema NO RECOMENDADO DENTRO DE LA NORMA NSR-10. En la tabla A.3-2 se evidencia que el sistema corresponde a un reticular celulado, solamente viable para soportar cargas verticales, no se permite para zonas de amenaza sísmica intermedia y tampoco hace parte de los sistemas de resistencia sísmica que la NSR-10 recomiende, según se muestra en la Ilustración 16.

Tabla A.3-2
Sistema estructural combinado (Nota 1)

B. SISTEMA COMBINADO		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
				alta		intermedia		baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
2. Muros estructurales									
a. Muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	**7.0**	**2.5**	si	72 m	si	sin límite	si	Sin límite
b. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	**5.0**	**2.5**	no se permite		si	72 m	si	Sin límite
c. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	pórticos losa-columna (Nota 3) con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	**3.5**	**2.5**	no se permite		si	18 m	si	27 m
d. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	pórticos de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	**2.5**	**2.5**	no se permite		no se permite		si	72 m
e. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	pórticos losa-columna (Nota 3) con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	**2.0**	**2.5**	no se permite		no se permite		si	18 m
f. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DES*) con todas las celdas rellenas	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	**4.5**	**2.5**	si	30 m	si	45 m	si	45 m
g. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DMO*)	pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	**3.5**	**2.5**	si	30 m	si	45 m	si	45 m
h. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DMO*)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	**2.5**	**2.5**	no se permite		si	30 m	si	45 m
i. Muros de mampostería confinada (*DMO* — capacidad moderada de disipación de energía)	pórticos de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	**2.0**	**2.5**	no se permite		Grupo I	18 m	Grupo I	21 m

Notas:
1. El sistema combinado es un sistema estructural en el cual: **(a)** las cargas verticales son resistidas por un pórtico no resistente a momentos, esencialmente completo, y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales, o **(b)** las cargas verticales y horizontales son resistidas por un pórtico resistente a momentos, esencialmente completo, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales, y que no cumple los requisitos de un sistema dual.
2. Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_0 debe multiplicarse por ϕ_a, ϕ_p y ϕ_r, para obtener $R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0$ (Véase A.3.3.3).
3. Los pórticos losa-columna incluyen el reticular celulado.
4. El valor de Ω_0 puede reducirse restándole 0.5 en estructuras con diafragma flexible, pero no debe ser menos de 2.0 para cualquier estructura.
5. Se permite una altura de 20m en edificios de un piso (naves industriales o similares) que no sean del grupo de uso IV.

Ilustración 16. Tabla A-3-2 extraída de la NSR-10

No es viable realizar un modelo matemático ya que la ausencia de vigas lo hace un sistema altamente vulnerable ante cargas sísmicas, el colapso de este tipo de estructuras es frágil en el instante del sismo debido al punzonamiento alrededor de las columnas. Por otra parte la presencia de aceros lisos y concretos por debajo de 140kg/cm^2, ayuda a que el comportamiento sísmico sea aún más frágil, situación que la hace una estructura altamente vulnerable.

3.2 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Con base en las actividades llevadas a cabo y la inspección en los elementos se han determinado las propiedades mecánicas de los materiales, de acuerdo al estado actual, calidad de construcción y época de construcción, por lo tanto, se presentan los siguientes valores.

Tabla 43 Resumen propiedades materiales encontrados

RANGO DE RESISTENCIAS kg/cm2		Porcentaje	Acumulado
50	140	13.0%	13.0%
141	175	20.0%	33.0%
176	210	14.0%	47.0%
211	245	10.0%	57.0%
246	280	9.0%	66.0%
281	315	9.0%	75.0%
316	350	6.0%	81.0%
351	385	3.0%	84.0%
385	500	16.0%	100.0%

Los valores de resistencia del acero se toman fy=2400 kg/cm^2, basado en lo siguiente:

- ✓ Es de anotar que solo 24 exploraciones de las 156 realizadas evidenciaron aceros corrugados para el acero longitudinal lo que confirma que el 85% de los aceros de las diferentes edificaciones o módulos tienen bajas características de fluencia en cuanto su resistencia a flexión.
- ✓ Para los aceros resistentes cortante solo 4 exploraciones de las 156 realizadas evidenciaron aceros corrugados lo que confirma que el 98% de los aceros de las diferentes edificaciones o módulos son aceros de bajas características de fluencia a en cuanto su resistencia a cortante

3.3 EVALUACION DE CARGAS DE SERVICIO

Se han evaluado todas las cargas que pueden afectar la estructura, teniendo en cuenta el uso que actualmente tiene.

3.3.1 CARGA MUERTA Y CARGA VIVA

Se analiza el caso de columnas de los módulos 1, 2, 3, 4, 8, 9,10 y 11 que se encuentran apoyadas sobre cimientos cuadrados de 3,2 m de ancho, a 2,0 m de profundidad; las cargas por columna (CM+CV) es de 2060 kN.

Un segundo caso corresponde a la placa aligerada de cimentación de los módulos 5, 6 y 7, que cubre un área aproximada de 17,5 m de ancho x 84 m de largo; la placa recibe carga de un total de 29 columnas con cargas por columna de (CM+CV) es de 3090 kN.

Tabla 44 Distribución Cargas Vivas

PISO	USO	CARGA
Todos los módulos	Oficinas Corredores y escaleras	200 kgf/m^2 500 kgf/m^2

Los anexos presentan de manera detallada los valores de las cargas vivas existentes en cada uno de los pisos que conforman la estructura.

4 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Con base en lo discutido en el capítulo 3, se tiene lo siguiente:

- Bajo cargas verticales de servicio la estructura es estable.
- Ante cargas sísmicas los módulos son altamente vulnerables, la norma no recomienda sistemas losa-columnas para resistencia sísmica.
- La presencia de concretos por debajo de 140 kg/cm^2, le otorga una alta probabilidad de fallas súbitas.
- La presencia de aceros lisos hace que se favorezca una falla frágil ante evento sísmico condición que le otorga una alta vulnerabilidad.
- Presencia de sistemas losa-columna o sistema reticular celulado y ausencia de vigas de acuerdo a lo encontrado en las 156 exploraciones realizadas en los diferentes módulos.
- Presencia de aceros por debajo de la fluencia mínima exigida para aceros a flexión Hay presencia de 85% de aceros lisos en las 156 exploraciones reportadas es decir con fy =2400 kg/cm^2 y lo que se exige es fy=4200 kg/cm^2.
- De las 130 muestras de núcleos extraídos hay un 13% de concretos por debajo de 140 kg/cm^2, es decir por debajo de las recomendaciones de la NSR-10, que

establece un minino de 170 kg/cm^2. También cabe anotar que el 33% de los concretos están por debajo de 170 kg/cm^2. Porcentaje alto que establece una alta probabilidad de falla súbita ante eventos sísmicos.

- Presencia de sistemas de resistencia sísmica no permitidos para zonas de amenaza sísmica intermedia como lo es el sistema de losa-columna, según tabla A-3-2 de la NRS-10, indicada en la Ilustración 16.

En conclusión, esta estructura presenta un NIVEL ALTO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA ya que no tiene la capacidad de soportar las cargas dinámicas laterales impuestas por un sismo. Esto establece índices de sobre esfuerzo por encima de la unidad.

4.1 MECANISMO DE FALLA

A partir de la evidencia de la conformación de los diferentes módulos, que se constituyen en sistema de losa-columna con ausencia de vigas o sistema reticular celulado, se sabe que de acuerdo con los reportes de estructuras en muchas partes del mundo, la falla de estos sistemas ocurre de manera frágil y por punzonamiento en los alrededores del capitel, en particular las losas del segundo piso en el instante de un evento sísmico serían las esforzada y su falla será de carácter súbito.



Fotografía 19. Falla por punzonamiento en eventos sísmicos.

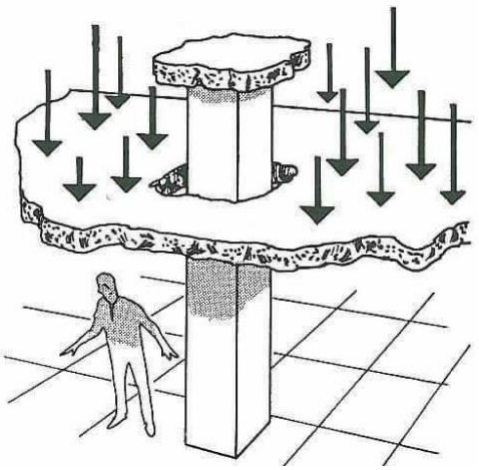


Ilustración 17. Falla por punzonamiento, en eventos sísmicos en placa sistema losa-columna con ausencia de vigas

La combinación de concretos de baja resistencia y aceros de bajas características de fluencia fy=2400 kg/cm^2 y el sistema losa-columna con ausencia de vigas constituye un aspecto que favorece las fallas frágiles y súbitas al momento de presentarse un sismo de importancia.

4.2 RESUMEN ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Con base en lo discutido en el capítulo 2, 3 y estudio de suelos, se tiene lo siguiente:

- Bajo cargas verticales de servicio la estructura es estable, dado que la estructura se encuentra en pie sin evidencias de fallas.
- Ante cargas sísmicas los módulos son altamente vulnerables, esto por la presencia de sistemas losa-columnas y ausencia de vigas que la norma NSR-10 no recomienda para resistencia sísmica, dado las innumerables fallas que se han presentado en este tipo de estructuras a nivel mundial al momento de verse exigidas por eventos sísmicos.
- Ante eventos sísmicos la falla es súbita y por punzonamiento en las zonas cercanas al capitel, dada la existencia de las losas-columnas en los diferentes niveles.
- La presencia que el 33% de la resistencia de los concretos está por debajo de 175 kg/cm^2 y especialmente el 13% este por debajo de 140 kg/cm^2, circunstancia que establece una alta probabilidad de fallas frágiles y súbitas ante un evento sísmico de importancia.
- La presencia de aceros lisos hace que se favorezca una falla frágil ante evento sísmico condición que le otorga una alta vulnerabilidad. Esto en virtud de que las 156 exploraciones de regatas realizadas evidencian un 85% de aceros a flexión lisos, es decir fy=2400 kg/cm^2.
- La combinación de concretos de baja resistencia y aceros de bajas características de fluencia y el sistema losa-columna con ausencia de vigas constituye un aspecto que favorece las fallas frágiles y súbitas al momento de presentarse un sismo de importancia.

Del informe de suelos se puede extraer como conclusión que:

- Al revisar la condición actual de la cimentación existente en el edificio del DANE, se encontró que esta estructura esta cimentada a una profundidad promedio de 2.8 m, sobre un estrato de arcilla limosa de color gris de consistencia media a firme y plasticidad alta. En cuanto a su configuración estructural, se puede apreciar que estos cimientos se componen principalmente de un sistema de zapatas aisladas en concreto.
- Desde el punto de vista geotécnico, se puede decir que este tipo de cimentación es limitada para transmitir las cargas de la estructura existente al suelo de fundación, esta situación hace que la estructura sea vulnerable a asentamientos por efectos de sismo.

Igualmente dentro del estudio de suelos se propone reforzar con pilotes de diámetro 30 cm y longitud 25 cm así:

Con las cargas estructurales, se observa que un sistema de refuerzo de la cimentación con pilotes es conveniente para soportar las solicitaciones de carga de las edificaciones en lo que corresponden a los módulos 1, 2, 3, 4, 8, 9,10 y 11. En la Ilustración 18, se presenta la distribución de pilotines de refuerzo que se recomienda para cada zapata.

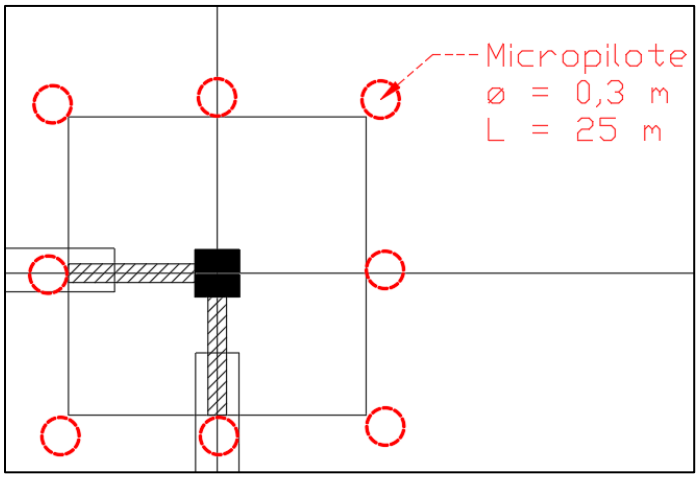


Ilustración 18 Distribución de pilotines de refuerzo sobre zapatas.

Con relación a los módulos 5, 6 y 7 la solución actual de placa aligerada es muy precaria y genera factores de seguridad de FS=1,2 que se consideran muy bajos; para mejorar las condiciones de estabilidad de la cimentación se propone reforzar la placa de cimentación mediante el uso de pilotines de concreto de 0,3 m de diámetro x 25 m de longitud, de tal forma que queden en el contorno de cada una de las 39 columnas un total de 8 pilotines; en estas condiciones se aumenta el factor de seguridad del suelo bajo el sistema de placa reforzada con pilotes a valores de FS=2.37 que se consideran adecuados. Debido a que la placa ya completó su proceso de asentamiento, los asentamientos esperados después de este reforzamiento son prácticamente nulos. En la Ilustración 19, se presenta la distribución de pilotines bajo la placa de cimentación, en la proximidad de las columnas de la estructura.

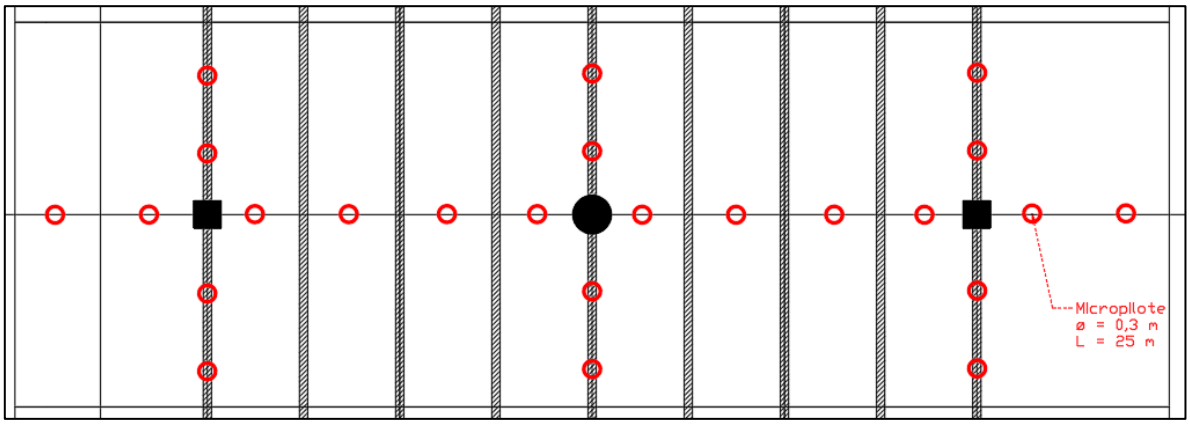


Ilustración 19 Distribución de pilotines sobre la placa de cimentación.

En conclusión, esta estructura presenta un NIVEL ALTO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA ya que no tiene la capacidad de soportar las cargas dinámicas laterales impuestas por un sismo.

- En conclusión, la estructura presenta un nivel **ALTO** de vulnerabilidad sísmica y por ende altos índices de sobre esfuerzo que superan la unidad, ya que no cumple en su totalidad con la capacidad de soportar las cargas dinámicas laterales impuestas por el sismo de diseño.

4.3 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Según la NSR-10, titulo A, apartado “A.9.2.3 – GRADO DE DESEMPEÑO MINIMO”, los elementos no estructurales deben cumplir con un grado de desempeño mínimo fijado según el grupo de uso al que pertenezca la edificación. Para este caso el grupo de uso se clasificó como III, por lo tanto, el grado de desempeño mínimo de los elementos no estructurales debe ser Superior.

Tabla 45. Grado de desempeño mínimo elementos no estructurales (NSR-10, Tabla A.9.2-1)

Grupo de Uso	Grado de desempeño
IV	Superior
III	Superior
II	Bueno
I	Bajo

En la tabla A.9.5-1 de la NSR – 10 que se muestra a continuación se indica el tipo de anclajes o amarres permitidos y no permitidos en fachadas y en elementos no estructurales.

Tabla 46. Sistemas dados por el reglamento NSR-10 en fachadas y elementos no estructurales.

Elemento no estructural	a_p	Tipo de anclajes o amarres para determinar el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R_p, mínimo requerido en A.9.4.9		
		Grado de desempeño		
		Superior	Bueno	Bajo
Fachadas				
• paneles prefabricados apoyados arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• en vidrio apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• lámina en yeso, con costillas de acero	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería reforzada, separada lateralmente de la estructura ,apoyadas solo abajo	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura, apoyadas arriba y abajo	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles[1]
• mampostería no reforzada, separada lateralmente de la estructura ,apoyadas solo abajo	2.5	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles[1]
• mampostería no reforzada, confinada por la estructura	1.0	No se permite este tipo de elemento no estructural		No dúctiles[2]
Muros que encierran puntos fijos y ductos de escaleras, ascensores, y otros	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos[1]
Muros divisorios y particiones				
• corredores en áreas públicas	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos[1]
• muros divisorios de altura total	1.0	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos[1]
• muros divisorios de altura parcial	2.5	No dúctiles	No dúctiles	Húmedos[1]
Elementos en voladizo vertical				
• áticos, parapetos y chimeneas	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Anclaje de enchapes de fachada	1.0	Dúctiles	No dúctiles	Húmedos
Altillos	1.5	Dúctiles	No dúctiles	No dúctiles
Cielos rasos	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido[3]
Anaqueles, estanterías y bibliotecas de más de 2.50 m de altura, incluyendo el contenido				
• Diseñadas de acuerdo al Título F	2.5	Especiales	Dúctiles	No requerido[3]
• Otras	2.5	Dúctiles	No dúctiles	No requerido[3]
Tejas	1.0	No dúctiles	No dúctiles	No requerido[3]

El edificio tiene un sistema de muros divisorios no estructurales en mampostería confinada y divisiones livianas, además tiene muros de fachada en mampostería no reforzada, por lo que NO se cumple NSR-10.

5 EVALUACIÓN DE LA PROVISIÓN DE RESISTENCIA CONTRA FUEGO EN ELEMENTOS DE LA EDIFICACIÓN, DE ACUERDO A LOS TÍTULO J-K DEL REGLAMENTO NSR-10

En el presente capítulo se evalúan los requisitos de resistencia contra fuego de los elementos estructurales y no estructurales de la edificación, conforme a los parámetros descritos en el numeral J.3 del reglamento NSR-10 y acorde a la clasificación por grupo de ocupación dada en el numeral K.2 del reglamento.

5.1 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO AL USO DE LA EDIFICACIÓN Y AL GRUPO DE OCUPACIÓN

Esta edificación pertenece al grupo de ocupación INSTITUCIONAL y se clasifica dentro del subgrupo de ocupación institucional de SERVICIO PÚBLICO, tal como se describe en la tabla K.2.1-1 del reglamento NSR-10.

Tabla 47. Grupos y subgrupos de ocupación según tabla K.2.1-1 del reglamento NSR-10.

Grupos y Subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección
A	ALMACENAMIENTO	K.2.2
A-1	Riesgo moderado	
A-2	Riesgo bajo	
C	COMERCIAL	K.2.3
C-1	Servicios	
C-2	Bienes	
E	ESPECIALES	K.2.4
F	FABRIL E INDUSTRIAL	K.2.5
F-1	Riesgo moderado	
F-2	Riesgo bajo	
I	INSTITUCIONAL	K.2.6
I-1	Reclusión	
I-2	Salud o incapacidad	
I-3	Educación	
I-4	Seguridad pública	
I-5	Servicio público	
L	LUGARES DE REUNION	K.2.7
L-1	Deportivos	
L-2	Culturales y teatros	
L-3	Sociales y recreativos	
L-4	Religiosos	
L-5	De transporte	
M	MIXTO Y OTROS	K.2.8
P	ALTA PELIGROSIDAD	K.2.9
R	RESIDENCIAL	K.2.10
R-1	Unifamiliar y bifamiliar	
R-2	Multifamiliar	
R-3	Hoteles	
T	TEMPORAL	K.2.11

5.2 CATEGORÍA DE RIESGO SEGÚN NUMERAL J.3.3 DEL REGLAMENTO NSR-10

Esta clasificación se realiza con el fin de evaluar la resistencia requerida al fuego en función del grupo y subgrupo de ocupación de la edificación. Con base en el número de pisos y en el área construida, la edificación se clasifica dentro de la CATEGORÍA I, como se muestra a continuación:

Tabla 48. Categorización para efectos de resistencia contra fuego según tabla J.3.3-1 del reglamento NSR-10.

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, A_T m²	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥ 7
(C-1)	$A_T > 1500$	III	III	II	II	II	I	I
	$A_T < 1500$	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	$A_T > 500$	II	I	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$			II	I	I	I	I
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	I
(I-2), (I-4)	$A_T > 1000$	III	II	II	I	I	I	I
	$500 < A_T < 1000$	III	III	II	II	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	III	II	II	II	I
(I-3)	$A_T > 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 1000$		III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	$A_T > 1000$	II	I	I	I	I	I	I
(L-5), (I-1), (I-5)	$500 < A_T < 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	II	II	I	I	I
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m²				II	I	I	I
	Unidades ≤ 140 m²				III	II	II	I
(R-3)	$A_T > 5000$	III	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 5000$	III	II	II	II	I	I	I

Notas: (1). En edificios para vivienda, el límite de 140 m² por unidad corresponde al promedio aritmético de las áreas de todas las unidades, sin tener en cuenta las zonas comunes.

5.3 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA CONTRA FUEGO

Para determinar las resistencias mínimas en horas contra fuego normalizado se utilizaron los requisitos dados en la tabla J.3.4-3 del reglamento NSR-10, la cual se muestra a continuación:

Tabla 49. Resistencia requerida al fuego en horas según tabla J.3.4-3 del reglamento NSR-10

Elementos de la construcción	Categoría según la clasificación dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2	1
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación protegidos.	2	2	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Elementos estructurales de los materiales cubiertos por lo Títulos C a G del Reglamento NSR-10	2	1	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1	1

Adicionalmente se tuvieron en cuenta los tiempos mínimos de resistencia contra el fuego en horas en función de la capacidad de disipación de energía requerida según cada tipo de elemento estructural y no estructural como se define en los numerales J.3.5.1 a J.3.5.4 del reglamento NSR-10.

5.4 DIAGNÓSTICO DE LA RESISTENCIA CONTRA FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

La evaluación de los elementos estructurales y no estructurales se realiza con los parámetros descritos en el numeral J.3.5 del reglamento NSR-10, con base en el contenido de los numerales J.3.5.1 a J.3.5.4.

De la Tabla 6 hasta la Tabla 11, se puede decir que estadísticamente el 47% de los elementos tiene un recubrimiento por debajo de 40mm, es decir no cumple

Tabla 50. Diagnóstico de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales y no estructurales.

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Sección Mínima Existente (mm)		Sección mínima (mm) en función de las horas requeridas		Sección mínima (mm) en función de la capacidad de disipación de energía requerida		Diagnóstico
Columnas de concreto	250		250		250		CUMPLE
Muros de concreto	250		100		No aplica		CUMPLE
Losas macizas y viguetas de concreto	120 150		125		No aplica		CUMPLE
Vigas de concreto							NO TIENE
Recubrimientos	20 40 10 20	Columnas Muros Losas-viguetas Vigas	40 25 25 40	Columnas Muros Losas-viguetas Vigas	40 25 25 40	Columnas Muros Losas-viguetas Vigas	NO CUMPLE
Elementos de mampostería	150		80 65		No aplica		CUMPLE
Elementos de acero estructural	Las cerchas y correas de cubiertas poseen pintura hidrofuga						CUMPLE

6 DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA Y CONDICIONES PARA SOPORTAR SISMOS

Para el inmueble del DANE sede principal Bogotá, de acuerdo con la exploración, patología y análisis de vulnerabilidad, de lo cual se puede concluir lo siguiente:

- El inmueble del DANE está constituido por 11 módulos, separados por juntas de construcción, los mismos están conformados por edificaciones de tres a seis niveles. En algunos niveles y zonas funciona dependencias del ministerio de Minas y Energia.

- El inmueble fue construido en los años 1950 a 1960 por fuera de las normativas, ya que en aquella época se carecía de una normativa Colombia de construcciones sismo-resistentes. La primera normativa colombiana data de 1984.

- Con base en las 156 exploraciones realizadas se establece que existe en todos los módulos y niveles un sistema losa- columna con ausencia de vigas se le otorga una alta vulnerabilidad ya que estos sistemas reportan fallas frágiles ante eventos sísmicos y la falla es súbita y por punzonamiento en las zonas cercanas al capitel. En este sentido, los módulos no tienen un sistema de resistencia sísmica adecuado, que no es permitido dentro de la NSR-10 como sistema de resistencia sísmica, ver Tabla 42.

- NO se cumple concepto de columna fuerte – viga débil dado en el apartado C.21.3.6 del reglamento NSR-10, por ausencia de vigas.

- Hay presencia de aceros lisos lo que hace que se favorezca una falla frágil ante un evento sísmico condición que le otorga una alta vulnerabilidad. Esto en virtud de que las 156 exploraciones de regatas realizadas evidencian un 85% de aceros a flexión lisos, es decir fy=2400 kg/cm^2. La norma NSR-10 recomienda aceros corrugados por el tema de ductilidad

- Se tomaron 130 núcleos de concreto a las instalaciones del DANE, los mismos, tienen una gran variedad de valores, el 33% de las resistencias de concretos obtenidas, tienen valores por debajo de la recomendación normativa 170 kg/cm^2 y especialmente el 13% este por debajo de 140 kg/cm^2 , es decir que no se cumple la NSR-10 que recomienda valor mínimo de 170 kg/cm^2 según la tabla C.4.3.1 de la NSR-10., esto establece una alta probabilidad de fallas frágiles y súbitas ante un evento sísmico de importancia.

- Las resistencias de concretos por debajo de 140 kg/cm^2 en todos los módulos le otorga una alta vulnerabilidad, en virtud que los daños en caso de eventos sísmicos puede ser originados por fallas de compresión en el concreto en sitios puntuales,

provocando colapsos súbitos localizados en varios sectores y desencadenando colapsos generales.

- La presencia de acero liso en un 85% de las 156 exploraciones, aunado a la presencia de que el 33% de las 130 muestras de concretos tienen una resistencia baja, otorga un comportamiento frágil ante la presencia de un evento sísmico de importancia, más aun el sistema de losa columna y ausencia de vigas sumado a lo anterior le califican como una estructura altamente susceptible a grandes daños al momento de un sismo.

- La presencia de acero liso resistente a cortante y su separación superior a 20cm, aunado al 33% de concretos por debajo de 170 kg/cm^2, hace que las fallas por cortante durante un evento sísmico produzcan colapsos parciales desencadenando a su vez colapsos totales.

- La presencia de aceros lisos hace que se favorezca una falla frágil ante evento sísmico condición que le otorga una alta vulnerabilidad. Esto en virtud de que las 156 exploraciones de regatas realizadas evidencian un 85% de aceros a flexión lisos, es decir fy=2400 kg/cm^2.

- La combinación de concretos de baja resistencia y aceros de bajas características de fluencia y el sistema losa-columna con ausencia de vigas constituye un aspecto que favorece las fallas frágiles y súbitas al momento de presentarse un sismo de importancia.

- Los frentes de carbonatación superan la proyección esperada para los cien años, lo que puede iniciar procesos de corrosión en el acero.

- El edificio tiene un sistema de muros divisorios no estructurales en mampostería confinada y divisiones livianas, además tiene muros de fachada en mampostería no reforzada, por lo que NO se cumple NSR-10.

- De las 156 exploraciones plasmadas de la Tabla 6 hasta la Tabla 11, se establece que el 47% de los elementos tienen un recubrimiento por debajo de 40mm y con base en el contenido de los numerales J.3.5.1 a J.3.5.4. de la NSR-10, se concluye que estos no cumple los parámetros de resistencia contra fuego.

- De acuerdo al estudio de suelos, la cimentación existente es susceptible a sufrir asentamientos en caso de eventos sísmicos, se debe reforzar con pilotes de 25 metros de profundidad y de diámetro 30cm.

7 ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

De acuerdo al análisis de vulnerabilidad sísmica y a las patologías de la estructura, se indican a continuación la alternativa de intervención adoptada para el cumplimiento del reglamento NSR-10 para el uso proyectado de la edificación. Cabe anotar que de acuerdo con los resultados de este estudio las edificaciones del DANE tiene una ALTA VULNERABILIDAD, por lo que el grado de intervención que se requiere para el cumplimento normativo y adecuado comportamiento ante eventos sísmicos es alto. Esto quiere decir que el impacto, grado de intervención y costos son altos hasta el punto de superar lo costos de una edificación nueva.

Cabe anotar que las edificaciones se encuentran bastante alejadas del cumplimiento normativo y de las recomendaciones anti sísmicas de la literatura de ingeniería sísmica, por lo que prácticamente la intervención va dirigida a insertar una edificación nueva dentro de la edificación antigua, lo que involucra alto impacto en la intervención y por ende altos costos.

Del mismo lado, la intervención involucraría un cambio total de la redes hidrosanitarias, eléctricas de voz y datos, redes de incendio las cuales esta ligadas a los diferentes elementos estructurales y por consiguiente esto se sumaría al presupuesto de intervención.

También, otros valores que no incluidos son los costos que involucran la logística de traslados, arriendos y demás aspectos que tienen que ver con el manejo de la entidad que deben ser considerados dentro del presupuesto de intervención

Así las cosas, sumando todos estos costos tendríamos que verificar que seguramente una edificación nueva podría ser más económica

De la discusión anterior y dada la carencia de un sistema de resistencia sísmica es necesario insertar en la estructura un sistema de resistencia que cumpla con los requerimientos de la NSR-10, para lo cual se propone un sistema de pórticos en concreto, con la siguiente intervención:

1. Construir un sistema de vigas que amarren las diferentes columnas inmerso dentro de la placa existente, para lo cual se debe demoler parcialmente la placa existente.

   Insertar dentro de la placa elementos tipo viga

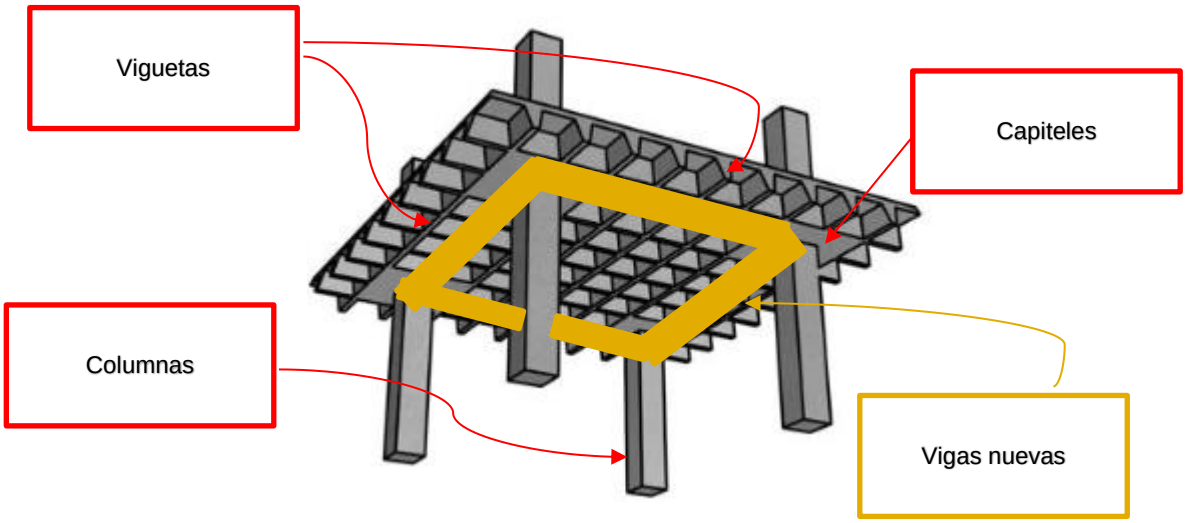


Ilustración 20. Reforzamiento, insertar vigas dentro de las placas existentes.

2. Encamisar columnas para subsanar las deficiencias de ausencia de acero corrugado de tal manera que el otorgue ductilidad al sistema. De esta manera se logra cumplir el tema de columna fuerte viga débil según NSR-10



Fotografía 20. Encamisado de columnas e inserción de vigas dentro de placa existente.

3. Para refuerzo de la cimentación se propone el uso de pilotes a una profundidad de 25m, para subsanar el tema de asentamientos y lograr un adecuado comportamiento para resistir sismos de importancia.

Con las cargas estructurales, se observa que un sistema de refuerzo de la cimentación con pilotes es conveniente para soportar las solicitaciones de carga de las edificaciones en lo que corresponden a los módulos 1, 2, 3, 4, 8, 9,10 y 11. En la Ilustración 18, se presenta la distribución de pilotines de refuerzo que se recomienda para cada zapata.

Con relación a los módulos 5, 6 y 7 la solución actual de placa aligerada es muy precaria y genera factores de seguridad de FS=1,2 que se consideran muy bajos; para mejorar las condiciones de estabilidad de la cimentación se propone reforzar la placa de cimentación mediante el uso de pilotines de concreto de 0,3 m de diámetro x 25 m de longitud, de tal forma que queden en el contorno de cada una de las 39 columnas un total de 8 pilotines; en estas condiciones se aumenta el factor de seguridad del suelo bajo el sistema de placa reforzada con pilotes a valores de FS=2.37 que se consideran adecuados. Debido a que la placa ya completó su proceso de asentamiento, los asentamientos esperados después de este reforzamiento son prácticamente nulos. En la Ilustración 19, se presenta la distribución de pilotines bajo la placa de cimentación, en la proximidad de las columnas de la estructura.

4. Algunas columnas deben ser demolidas en virtud de la presencia de concretos por debajo de 140 kg/cm^2, en este sentido deben ser reconstruidas, las mismas deben ser identificadas en el proceso de obra o de reforzamiento realizando extracción de núcleos de concreto.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.
- Estructuras de Concreto I, José Segura Franco, Quinta Edición, 2002, Editorial Unibiblos.
- ACI (American Concrete Institute). “ACI Code Requirements for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures”. ACI 561-16, 2016.
- NACE, pipeline corrosion An Issue Paper from NACE International, Approved March 12, 1997.

DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS

FORMATO JUSTIFICACION NO PAGO DE RESERVA PRESUPUESTAL DANE - FONDANE

1. INFORMACIÓN GENERAL

Contrato No	4035116	Convenio No		Resolución No		Orden de Compra No		Otro	

Fecha de inicio	4/10/2022	Plazo (en meses)	3,66	Valor	$ 51.887.966,27
Fecha final	31/12/2022				

DANE	X	FONDANE	

OBJETO

Estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio principal del departamento administrativo nacional de estadística – DANE ubicado en la carrera 59 A N° 26 – 70 interior 1 – CAN, de la ciudad de Bogotá D. C., de acuerdo a las características técnicas determinadas por la entidad

Contratista	**TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA S.A.S.**		
Identificación	**900.027.116-8**		
Correo Electrónico Entidad	tci.ingenieria@gmail.com	**Correo Electrónico Personal**	N/A
Número Celular	3144113646	**Número fijo**	601 2484503

2. INFORMACIÓN RESERVA PRESUPUESTAL

Proceso, Convenio (Fondane)	CDP No.	RP N°	Valor
CO1.PCCNTR.4035116	80122	177222	$ 51.887.966,27

3. JUSTIFICACIÓN (No pago de la Reserva Presupuestal)

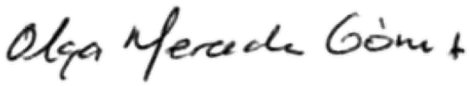
La justificación debe contener el seguimiento realizado y los casos de excepcionalidad, caso fortuito o de fuerza mayor por lo cuales no se realizó el pago

La reserva presupuestal se requiere debido a que el contrato finaliza el 31 de diciembre y la factura la va a generar el proveedor en el mes de enero y por lo tanto no se alcanza a pagar en la vigencia 2022 y queda en reserva presupuestal el pago 4. por valor de $ 51,887,966.27

4. FIRMA SUPERVISOR

Nombre **OLGA MERCEDES GÓMEZ MARULANDA**
C.C. **51.750.567**
Cargo **PROFESIONAL ESPECIALIZADO GRADO 21**
Proceso **GESTIÓN DE BIENES Y SERVICIOS (AREA GESTIÓN ADMINISTRATIVA)**

Firma



Copia: Área Financiera; GIT de Presupuesto