

## **CONTROL DE VERTICALIDAD DE LAS TORRES**

### **CONJUNTO RESIDENCIAL PAULO VI**

#### **PRIMERA ETAPA**



**Junio de 2021**

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **1. Introducción**

### **2. Referenciación**

#### 2.1 Control de verticalidad

### **3 Equipos y Personal**

#### 3.1 Equipos Utilizados

#### 3.2 Personal

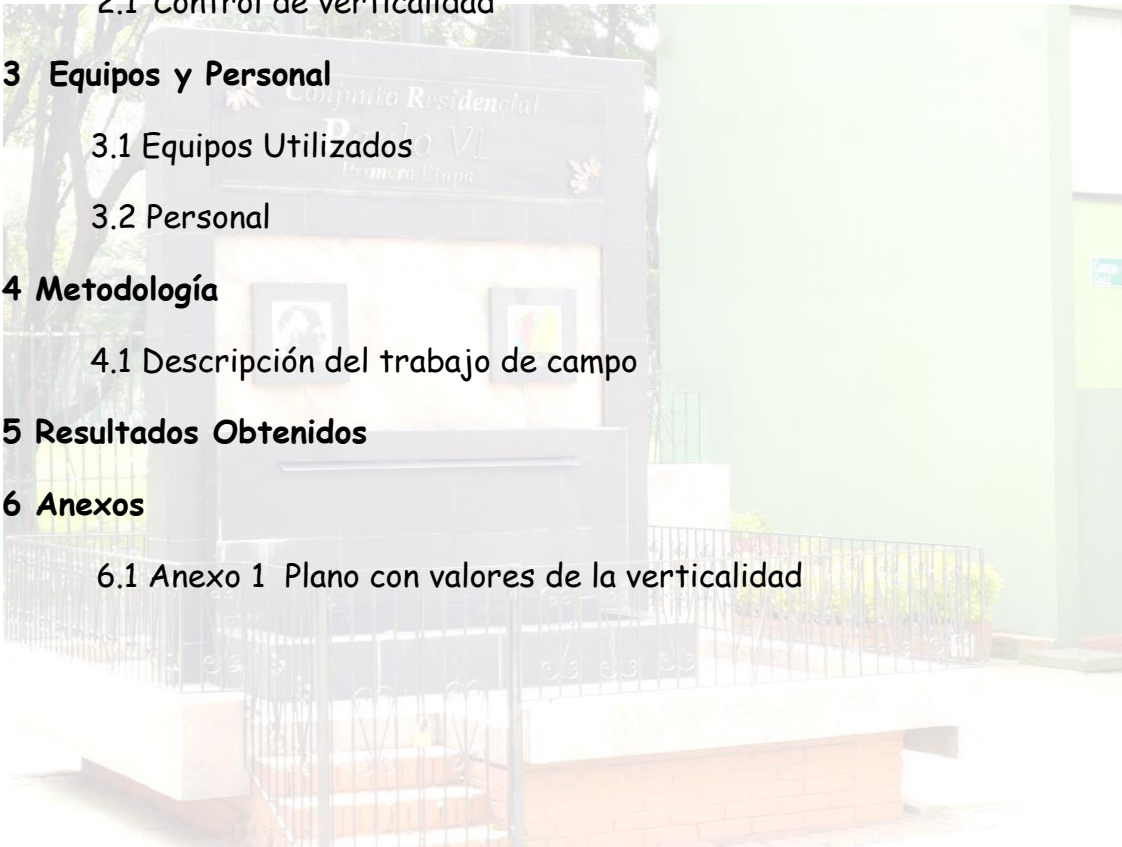
### **4 Metodología**

#### 4.1 Descripción del trabajo de campo

### **5 Resultados Obtenidos**

### **6 Anexos**

#### 6.1 Anexo 1 Plano con valores de la verticalidad



## AREA DE TRABAJO



Conjunto Residencial Paulo VI Primera etapa

## 1. Introducción

La verticalidad se refiere al alineamiento que debe tener una estructura respecto a un eje vertical.

El control de verticalidad es un estudio que se realiza a cualquier tipo de estructura para conocer el estado y el comportamiento de esta, con respecto a la vertical, en uno o varios periodos de tiempo y poder tomar las medidas correctivas necesarias.

La verticalidad de una estructura se puede ver alterada por muchos factores, como son, aguas subterráneas, resequedad del suelo, árboles grandes y con raíces profundas, excavaciones profundas cerca, compactaciones, etc.

Las estructuras resisten continuamente acciones externas químicas, cargas, cambios de temperatura, humedad y otras acciones que las deterioran, En Colombia la mayoría de las edificaciones están el alto riesgo de falla por amenaza sísmica, uso inadecuado, falta de mantenimiento y obsolescencia.

A las edificaciones nuevas se les debe hacer una inspección Estructural cada 5 años si fueron construidas después de 1984 y cada 3 años si fueron construidas con anterioridad.

Los elementos estructurales pueden tener movimientos relativos, asentamientos, deformaciones ó malformaciones crecientes los cuales pueden generar en fallas en la estructura, la detección y monitoreo de éstos movimientos nos aportan datos para conocer las causas y predecir las posibles consecuencias de éstos fenómenos





## 2. Referenciación

### 2.1 Control de Verticalidad

Para el desarrollo de este trabajo se tomó como base o referencia una línea o eje vertical, que es la que debe mantener todos los bloques que conforman el Conjunto.

## 3 Equipos Y Personal

### 3.1 Equipos Utilizados

Para la elaboración de este trabajo se utilizaron los siguientes equipos y aparatos:

Un teodolito de precisión a los 3"

Accesorios

Computadora



TEODOLITO TOPCON

### 3.2 Personal

Para la ejecución de esta labor se contó con el siguiente personal.

Un topógrafo Profesional.

Un Ayudante

Una digitadora

## 4. Metodología

### 4.1 Descripción del trabajo de campo y post proceso en oficina.

El control de verticalidad se determina mediante el teodolito de precisión que nos proyecta una línea vertical en cada cara de la estructura o bloque; tomando entre 6 y 8 lecturas por cada edificio, La diferencia entre la vertical del teodolito y la vertical del edificio es el valor determinado para cada lectura de verticalidad. Estos valores se analizan determinando un promedio matemático y nos da la inclinación por cada torre y hacia que lado esta inclinada.

## 5. Resultados

Como podemos observar en las informaciones anteriores y esta, podemos concluir que en este periodo de tiempo (2009, 2012, 2015, 2018 Y 2021) Las estructuras de los edificios NO han tenido ninguna variación considerable respecto a la verticalidad, ya que los resultados obtenidos en el último estudio, son casi iguales o muy similares a los resultados de los estudios anteriores. Se presentan algunas diferencias, que están dadas por cambios en los bloques como son, arreglos o pañetes realizados a estos, lo mismo que la tolerancia de los aparatos.



**JAIRO MIGUEL RIOS SALCEDO**  
**Ing Topógrafo**  
**L.P 01 - 1795 C.P.N.T**

## **Conclusiones y Recomendaciones**

Después de haber realizado cinco controles de verticalidad en un periodo de 12 años (2009, 2012, 2015, 2018 y 2021); y de haber analizado los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- El sector A, las torres 3, 4, 5, 12 y 17 presentan una inclinación hacia las zonas verdes de 50 mm entre el periodo del año 2009 y 2021.
- En el sector B se presentaron inclinaciones mínimas y en unos bloques hubo recuperación de la verticalidad entre los periodos 2009 y 2021; el bloque 5 recuperó 23 mm, bloque 8 recuperó 29 mm.
- En el sector C las torres 11, 13 y 18 fueron las que presentaron mayor inclinación (50 mm) en el periodo 2009 y 2021; pero en este periodo (2018 - 2021) también se observa una recuperación en los bloques 4 de 13 mm, bloque 15 de 11 mm y bloque 19 de 7 mm.
- En el sector D también presentaron recuperación en varios edificios; mientras que el incremento en otros edificios fue mínima con respecto al control anterior (2009). Las torres que tuvieron mayor inclinación fueron: torre 9 52 mm, torre 10 58 mm, torre 15 56 mm y torre 16 53 mm respectivamente.
- Todas las inclinaciones se presentan hacia las zonas verdes y donde hay árboles como pinos, urapanes y eucaliptos.
- Las Unidades residenciales, No presentan riesgo para ser habitados, ya que el asentamiento estabilizó (aparentemente) o es muy mínimo para que no se haya detectado en este periodo de tiempo.
- En el periodo comprendido entre 2009 y 2012 fue donde menos inclinación se presentó de las torres; presentándose en varias torres la recuperación de la inclinación; es decir, la inclinación disminuyó.
- Los edificios, estructuralmente se encuentran en buen estado, ya que No presentan fracturas, fisuras ni agrietamientos en sus muros ni columnas.
- Se recomienda realizar otro estudio de verticalidad y asentamientos en un periodo de tres años, para seguir llevando un control estricto del comportamiento estructural.

LOS VALORTES DE LAS TABLAS ESTAN DADOS EN MILIMETROS





BLOQUE A						BLOQUE B					
2009 2012 2015 2018 2021						2009 2012 2015 2018 2021					
1	35	32	39	31	25	1	15	5	16	8	6
1	18	18	28	26	32	1	187	178	195	203	198
2	34	42	40	40	44	2	24	43	29	44	36
2	9	9	8	5	19	2	208	205	221	237	224
3	103	94	102	146	152	3	8	5	16	12	10
3	20	24	16	28	20	3	160	124	160	153	141
4	88	98	103	103	138	4	33	38	27	36	25
4	9	18	14	22	38	4	150	139	140	166	148
5	68	92	95	128	140	5	26	69	25	40	62
5	20	27	30	42	36	5	170	164	156	192	147
6	20	67	18	20	18	6	37	23	21	40	29
6	129	130	142	158	158	6	164	127	160	192	204
7	50	35	46	37	33	7	13	15	6	11	11
7	144	139	144	165	170	7	228	232	234	253	234
8	3	21	4	8	16	8	52	52	45	35	38
8	179	175	177	203	206	8	282	274	235	264	253
9	49	35	30	33	42	9	3	6	19	10	22
9	202	190	184	222	218	9	78	105	107	98	106
10	4	3	6	17	14	10	16	20	25	17	17
10	176	178	186	208	184	10	97	109	108	120	109
11	43	42	34	33	37	11	30	37	23	37	26
11	176	158	176	203	198	11	137	120	149	173	175
12	12	26	21	18	26	12	3	4	10	28	6
12	314	299	335	365	370	12	150	123	143	154	154
13	1	6	2	7	6	13	47	43	41	52	10
13	338	322	342	318	368	13	65	70	74	107	93
14	22	35	25	29	32	14	10	7	8	25	21
14	175	176	167	163	172	14	84	73	61	120	89
15	24	15	2	9	10	15	8	28	2	13	12
15	130	163	270	178	170	15	47	56	56	62	63
16	12	26	40	33	32	16	47	36	48	40	43
16	198	190	208	238	224	16	76	71	64	81	81
17	22	20	24	30	29	17	16	6	20	34	17
17	202	158	215	233	249	17	44	31	28	36	22
						18	12	20	12	20	17
						18	48	40	39	40	40
						19	36	12	27	24	11
						19	113	107	98	133	116
						20	9	4	6	8	17
						20	120	121	124	151	127

BLOQUE C						BLOQUE D					
	2009	2012	2015	2018	2021		2009	2012	2015	2018	2021
1	38	67	72	64	82	1	15	16	16	18	11
1	120	103	124	134	132	1	140	154	162	193	177
2	24	34	35	38	25	2	13	35	18	17	8
2	144	132	133	144	142	2	141	157	167	208	165
3	78	65	91	53	62	3	32	33	35	36	36
3	25	15	16	21	20	3	89	75	70	97	100
4	14	7	2	14	20	4	16	7	4	31	14
4	105	87	118	108	92	4	66	68	70	86	93
5	16	28	20	21	28	5	17	9	4	6	14
5	112	96	130	131	111	5	46	40	45	78	60
6	32	13	4	15	4	6	26	8	21	20	14
6	191	189	182	203	190	6	80	67	85	86	105
7	21	30	36	26	32	7	21	28	23	23	23
7	161	150	162	174	177	7	210	191	188	205	221
8	50	38	34	43	33	8	29	24	13	48	53
8	183	159	168	161	188	8	212	190	209	238	219
9	12	23	3	36	8	9	3	36	18	42	2
9	181	198	206	220	207	9	162	165	190	217	214
10	25	23	35	39	68	10	27	5	16	10	32
10	120	159	150	136	160	10	158	155	176	195	216
11	32	70	77	84	86	11	8	14	13	6	9
11	108	98	102	108	108	11	130	112	142	165	138
12	18	10	7	5	2	12	21	3	17	2	34
12	182	199	185	231	209	12	135	126	148	156	163
13	17	12	16	28	29	13	65	77	90	92	81
13	190	190	196	221	244	13	147	151	152	160	152
14	2	4	12	27	8	14	83	82	80	92	93
14	200	198	185	217	221	14	124	132	126	152	147
15	18	17	23	29	21	15	3	5	8	4	2
15	187	172	180	210	176	15	136	151	172	200	192
16	4	8	3	4	4	16	12	9	8	6	5
16	30	18	12	32	9	16	140	156	172	192	193
17	6	2	6	11	8	17	23	14	18	27	20
17	4	56	36	39	37	17	152	158	160	186	164
18	19	15	25	10	32	18	4	1	8	7	17
18	168	173	146	197	224	18	162	162	172	185	178
19	49	16	28	32	30	19	6	18	7	23	15
19	183	163	170	201	176	19	132	149	136	144	170
20	32	28	36	35	32	20	18	18	15	26	10
20	171	172	154	192	170	20	131	142	140	154	148
						21	8	10	5	14	30
						21	68	57	59	68	67
						22	22	30	24	22	29
						22	75	78	80	85	85
						23	48	34	48	25	46
						23	213	207	221	252	230