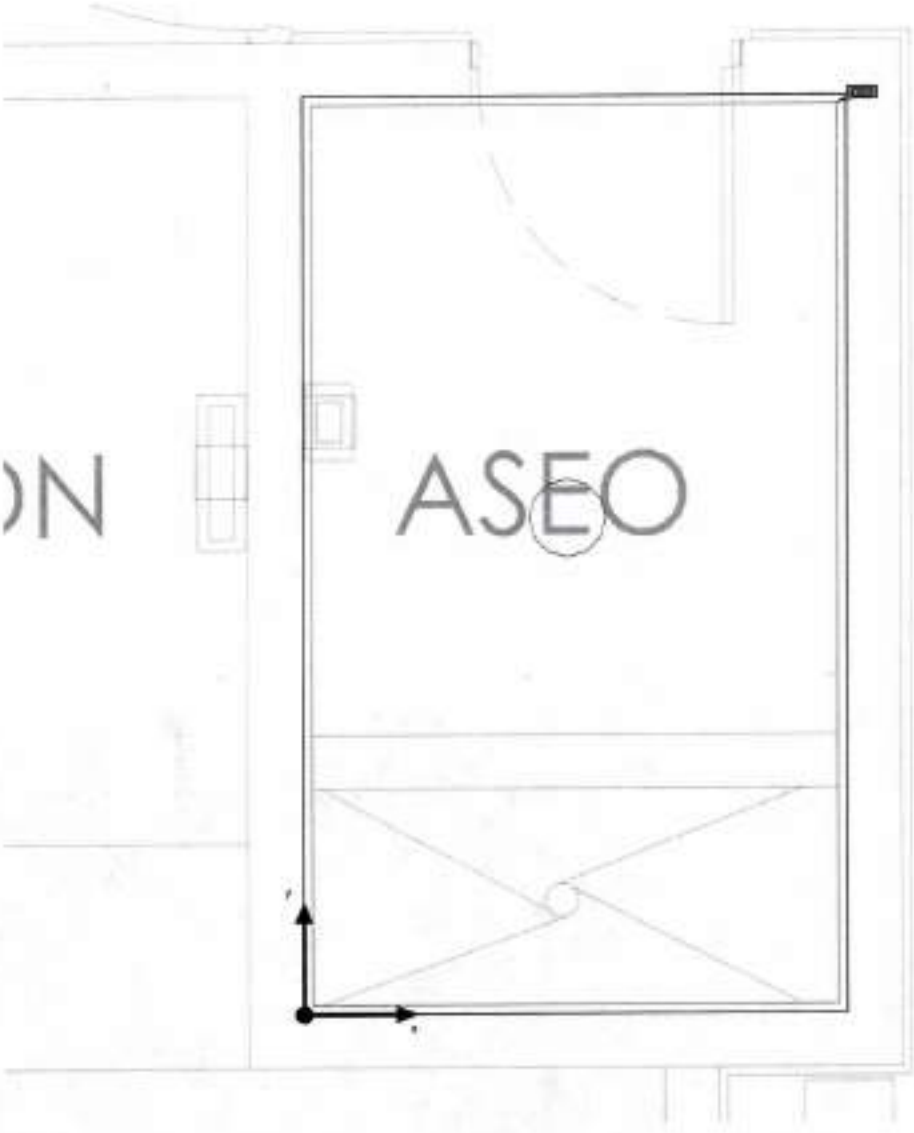
Continuación informe electrico

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO (Escena de luz 1)

Resumen



Base	2.44 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 85.2 %, Suelo: 55.5 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.000 m
Altura de montaje	2.200 m

Edificación 1 - Planta (nivel) 1 - ASEO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo[2]	Consumo	32.7 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.93 W/m²	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.030 m x 1.200 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

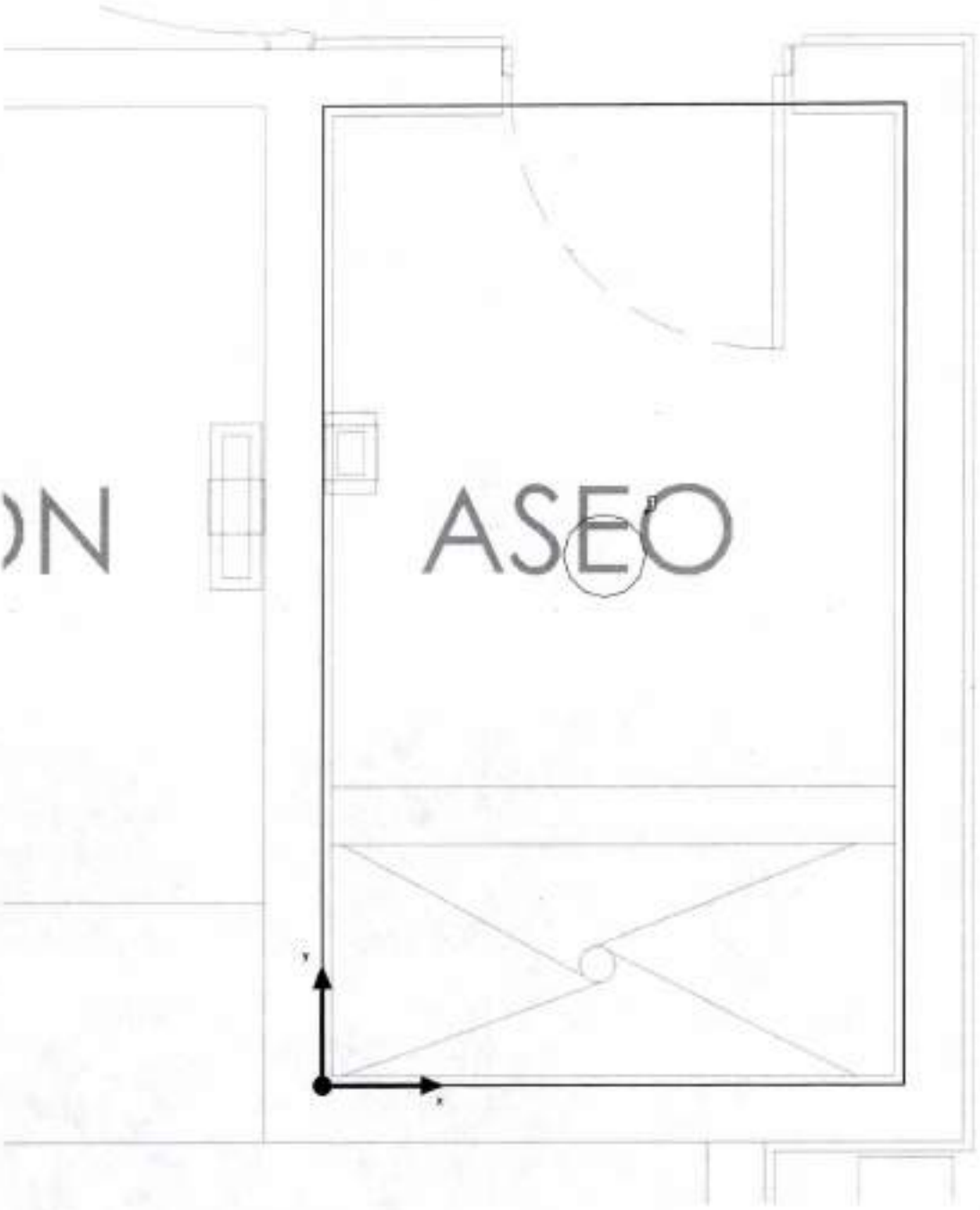
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.8 Limpieza general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	-	12.0 W	843 lm	70.4 lm/W

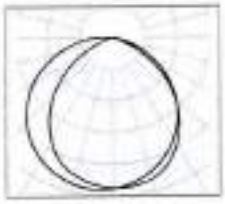
Edificación 1 - Planta (nivel) 1 - ASEO

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 - Planta (nivel) 1 - ASEO

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	12.0 W
Nombre del artículo	P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	$\Phi_{Luminaria}$	843 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.584 m	1.101 m	2.200 m	1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO

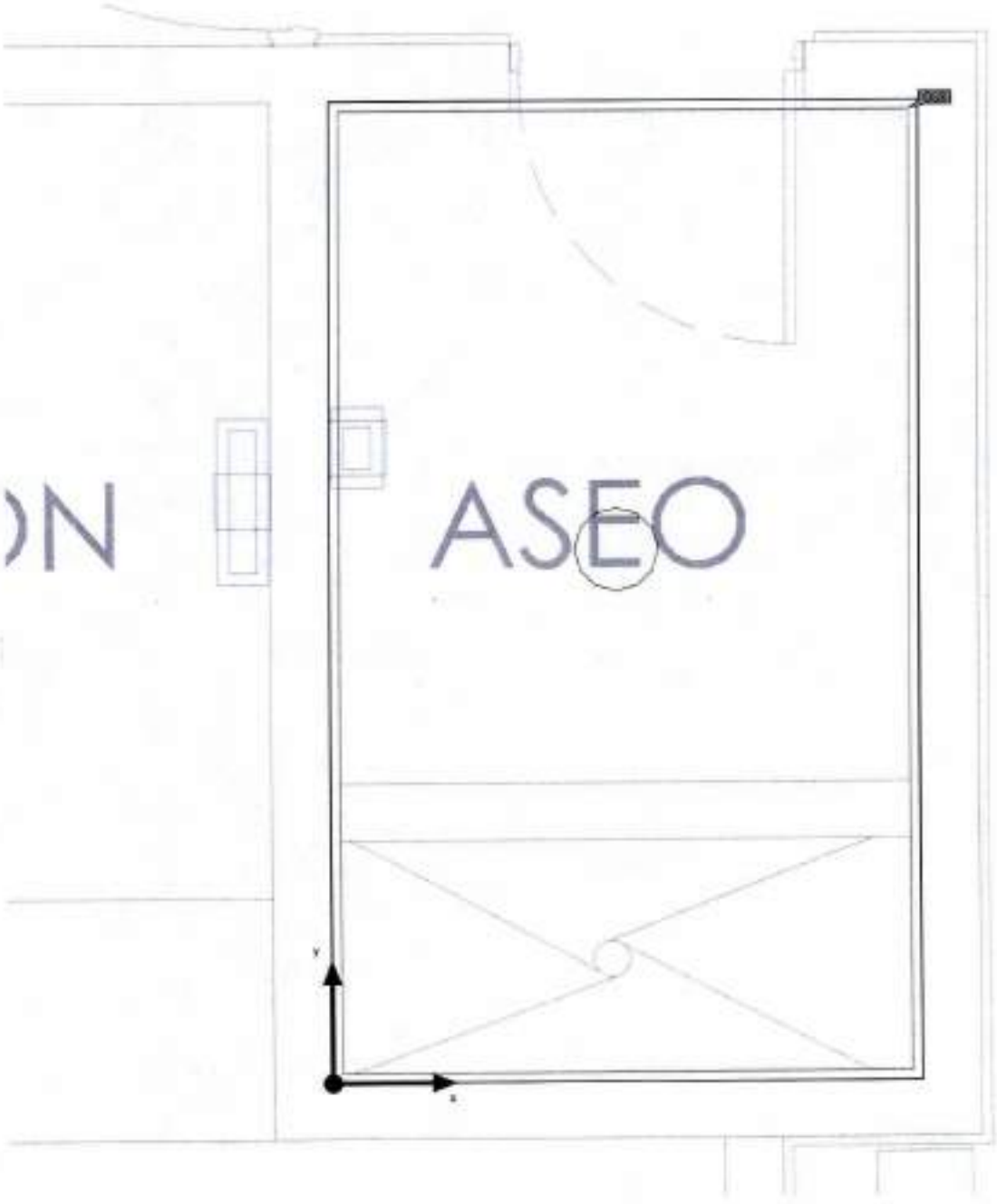
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
843 lm	12.0 W	70.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	12.0 W	843 lm	70.4 lm/W

Edificación 1 - Planta (nivel) 1 · ASEO (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

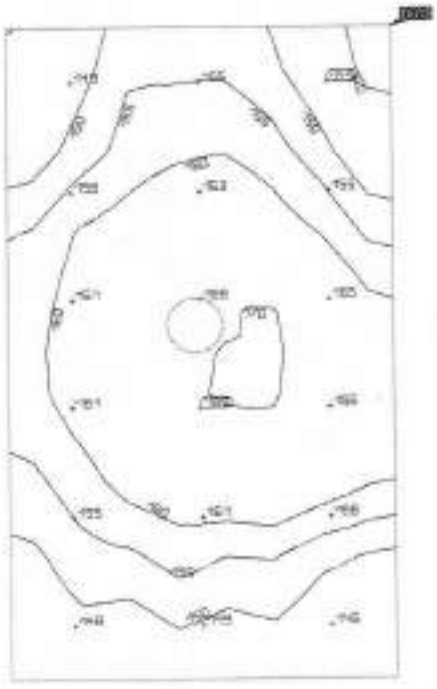
Propiedades	E	E_{min}	$E_{máx}$	U_0 (g_1)	g_2	Índice
ASEO Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	157 lx	138 lx	170 lx	0.88	0.81	CG3

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.8 Limpieza general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · ASEO (Escena de luz 1)

ASEO



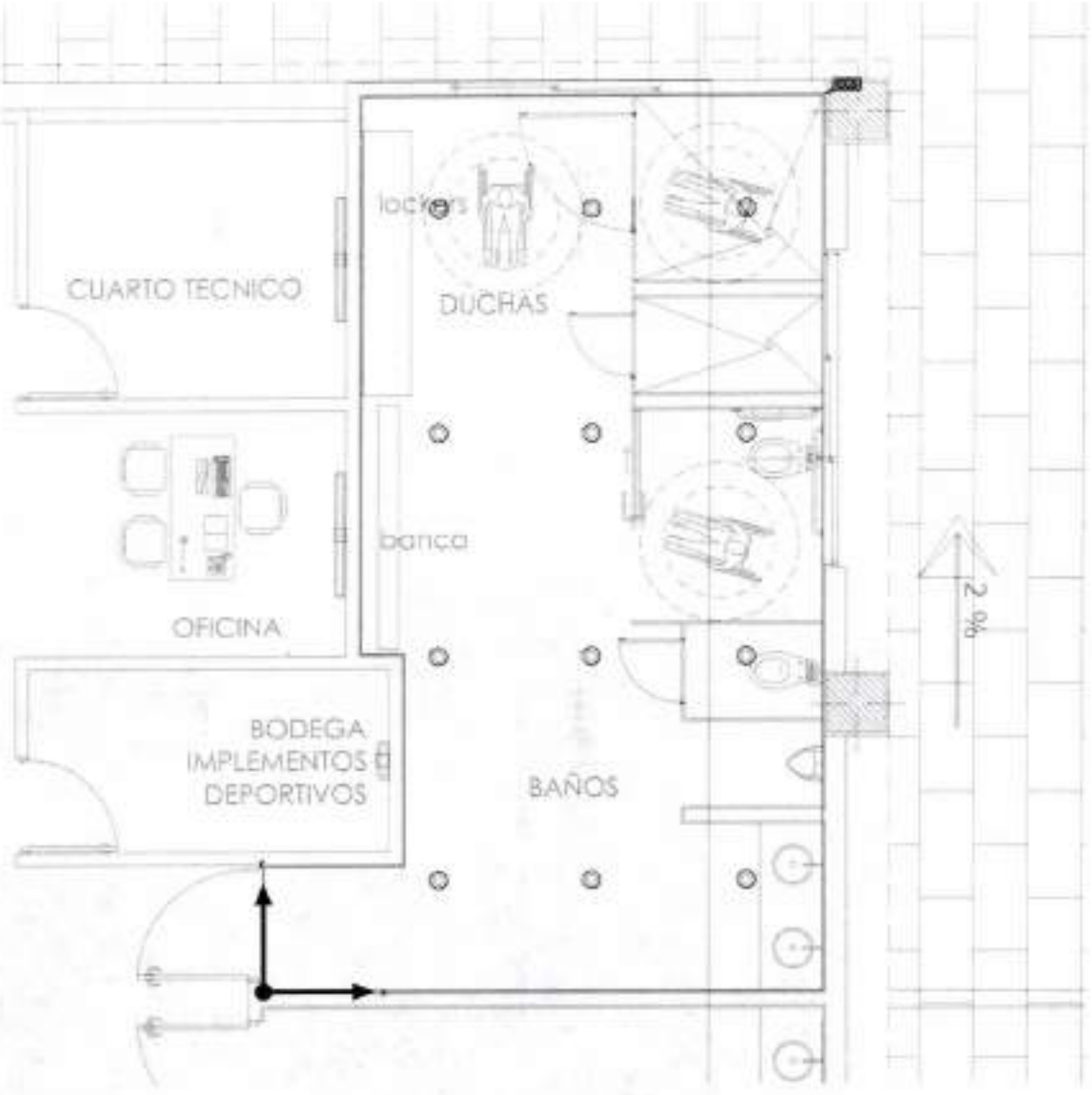


Propiedades	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2	Índice
ASEO Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	157 lx	138 lx	170 lx	0.88	0.81	CG3

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.8 Limpieza general)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Resumen



Base	37.26 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 85.2 %, Suelo: 55.5 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.000 m
Altura de montaje	2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo[2]	Consumo	119 kWh/a	máx. 1350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.87 W/m²	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 8.480 m x 5.275 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

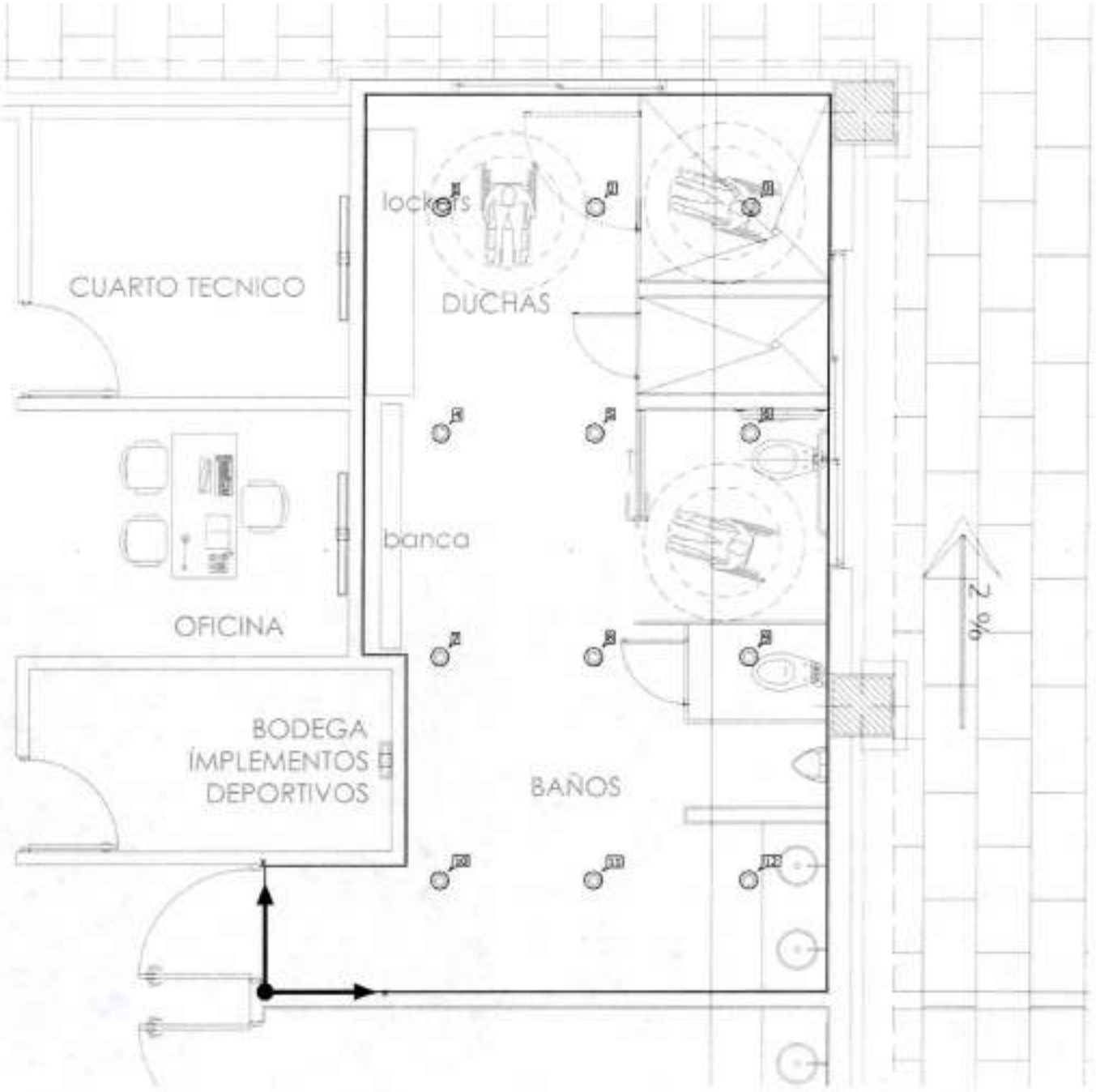
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UO}	P	Φ	Rendimiento luminico
12	SYLVANIA		P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	-	12.0 W	843 lm	70.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 - BAÑOS

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	12.0 W
Nombre del artículo	P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	$\Phi_{Luminaria}$	843 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.638 m	7.425 m	2.400 m	1
3.091 m	7.425 m	2.400 m	2
4.547 m	7.425 m	2.400 m	3
1.638 m	5.304 m	2.400 m	4
3.091 m	5.304 m	2.400 m	5
4.547 m	5.304 m	2.400 m	6
1.638 m	3.186 m	2.400 m	7
3.091 m	3.186 m	2.400 m	8
4.547 m	3.186 m	2.400 m	9
1.638 m	1.066 m	2.400 m	10
3.091 m	1.066 m	2.400 m	11
4.547 m	1.066 m	2.400 m	12

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS

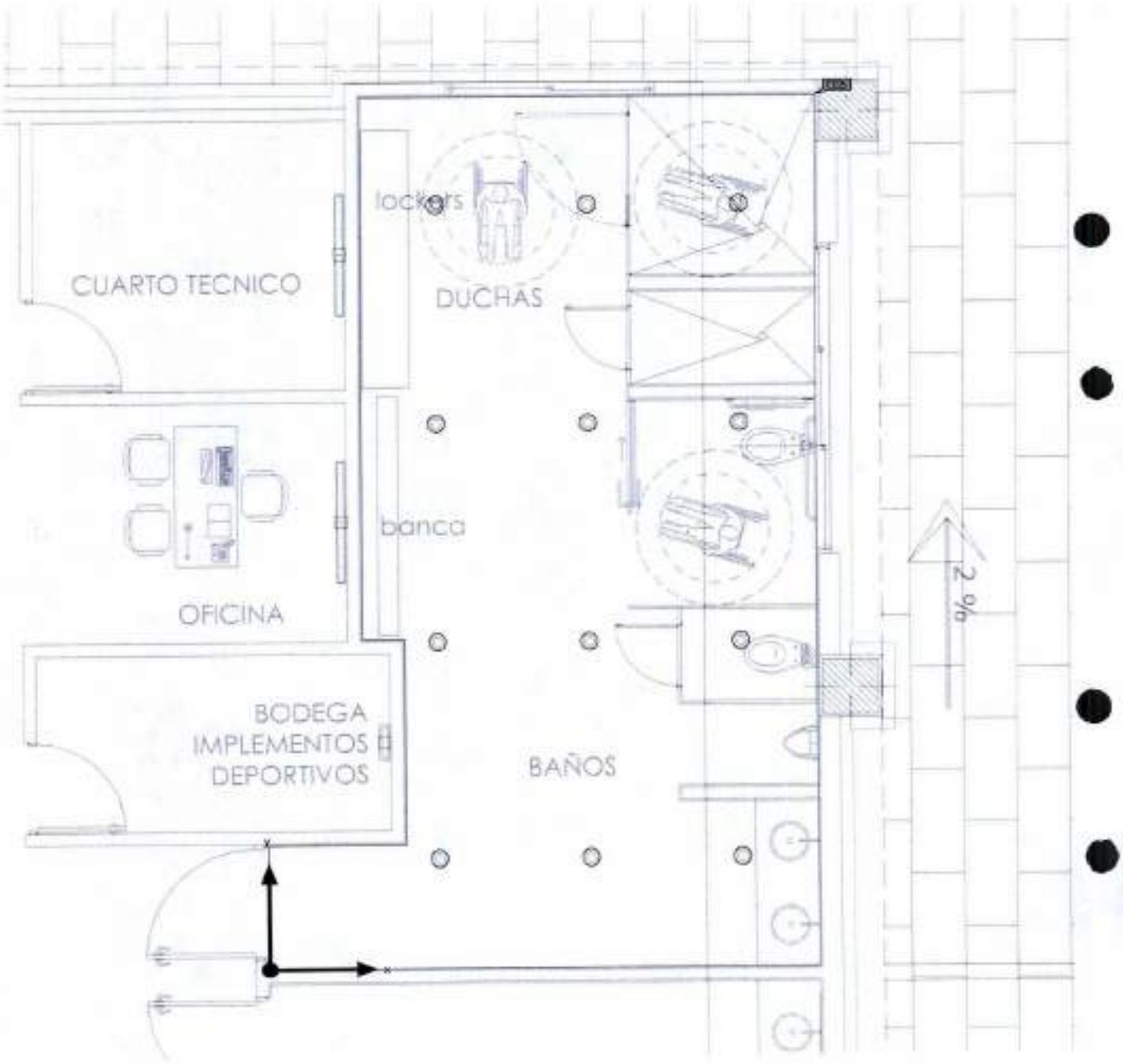
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
10116 lm	144.0 W	70.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA		P27179-LED PANEL RD 12W OL MV SP	12.0 W	843 lm	70.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

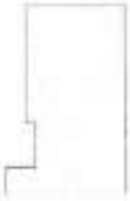
Superficie de cálculo

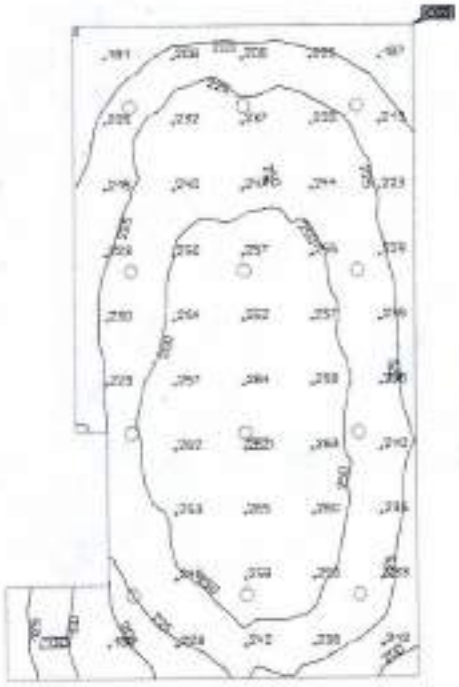
Propiedades	E	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
BAÑOS Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	232 lx	115 lx	270 lx	0.50	0.43	CG5

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

BAÑOS



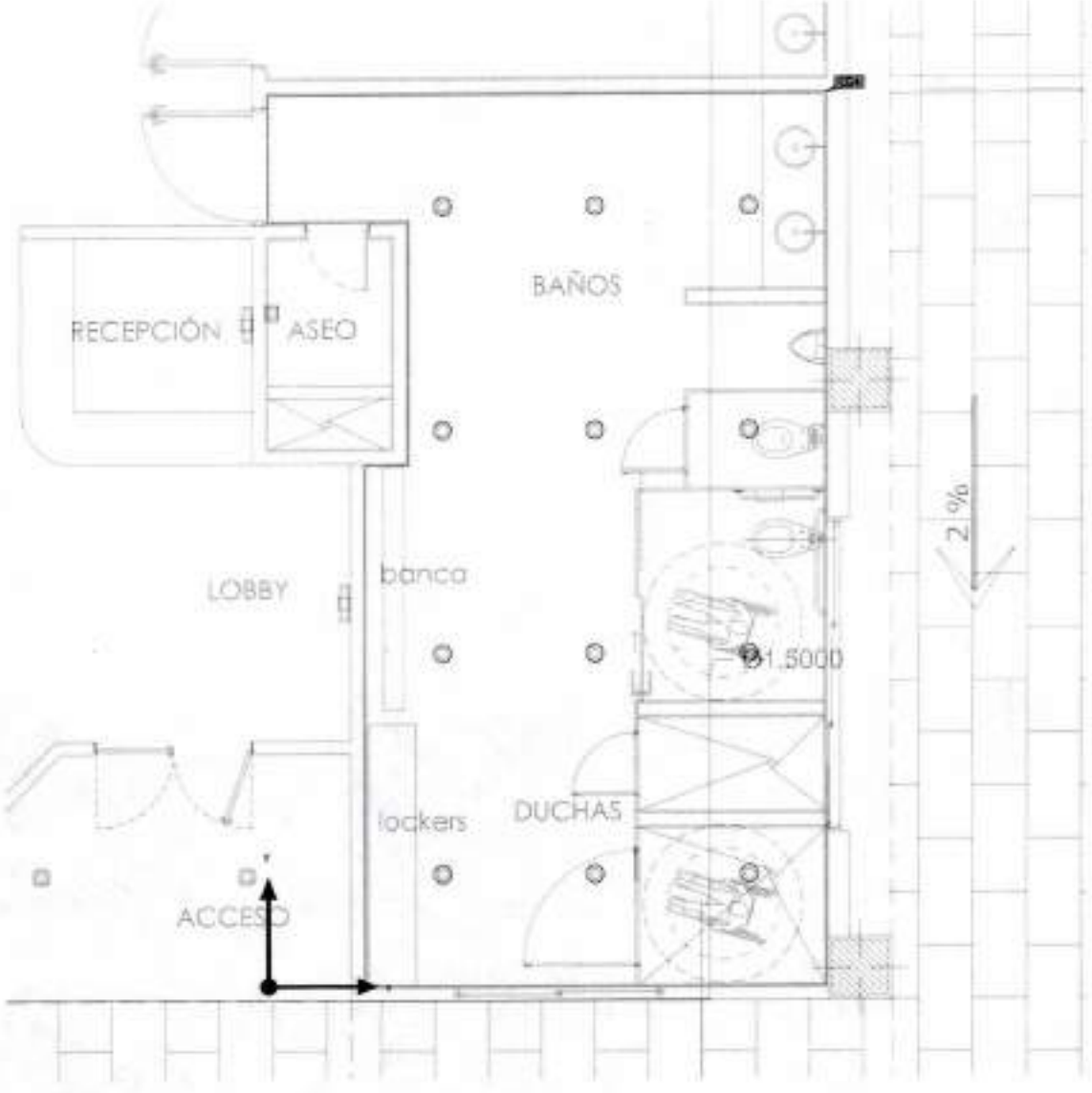


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_0 (g_1)	g_2	Índice
BAÑOS Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	232 lx	115 lx	270 lx	0.50	0.43	CG5

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Resumen



Base	37.13 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 85.2 %, Suelo: 55.5 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.000 m
Altura de montaje	2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo[2]	Consumo	119 kWh/a	máx. 1350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.88 W/m²	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.480 m x 5.275 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

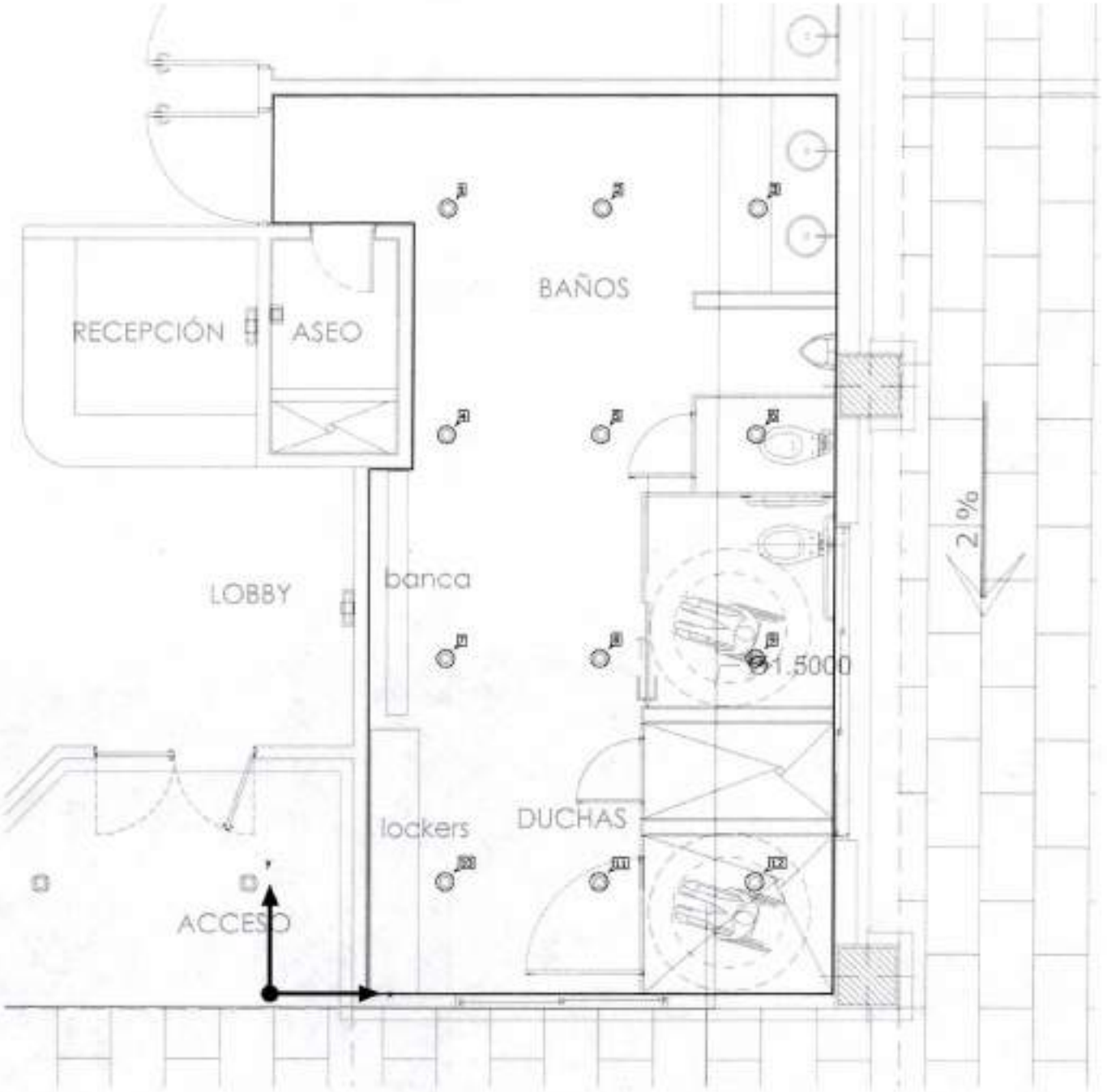
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	Ruo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA		P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	–	12.0 W	843 lm	70.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS

Plano de situación de luminarias





Fabricante	SYLVANIA	P	12.0 W
Nombre del artículo	P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	$\Phi_{Luminaria}$	843 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.639 m	7.421 m	2.400 m	1
3.091 m	7.421 m	2.400 m	2
4.548 m	7.421 m	2.400 m	3
1.639 m	5.300 m	2.400 m	4
3.091 m	5.300 m	2.400 m	5
4.548 m	5.300 m	2.400 m	6
1.639 m	3.182 m	2.400 m	7
3.091 m	3.182 m	2.400 m	8
4.548 m	3.182 m	2.400 m	9
1.639 m	1.062 m	2.400 m	10
3.091 m	1.062 m	2.400 m	11
4.548 m	1.062 m	2.400 m	12

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS

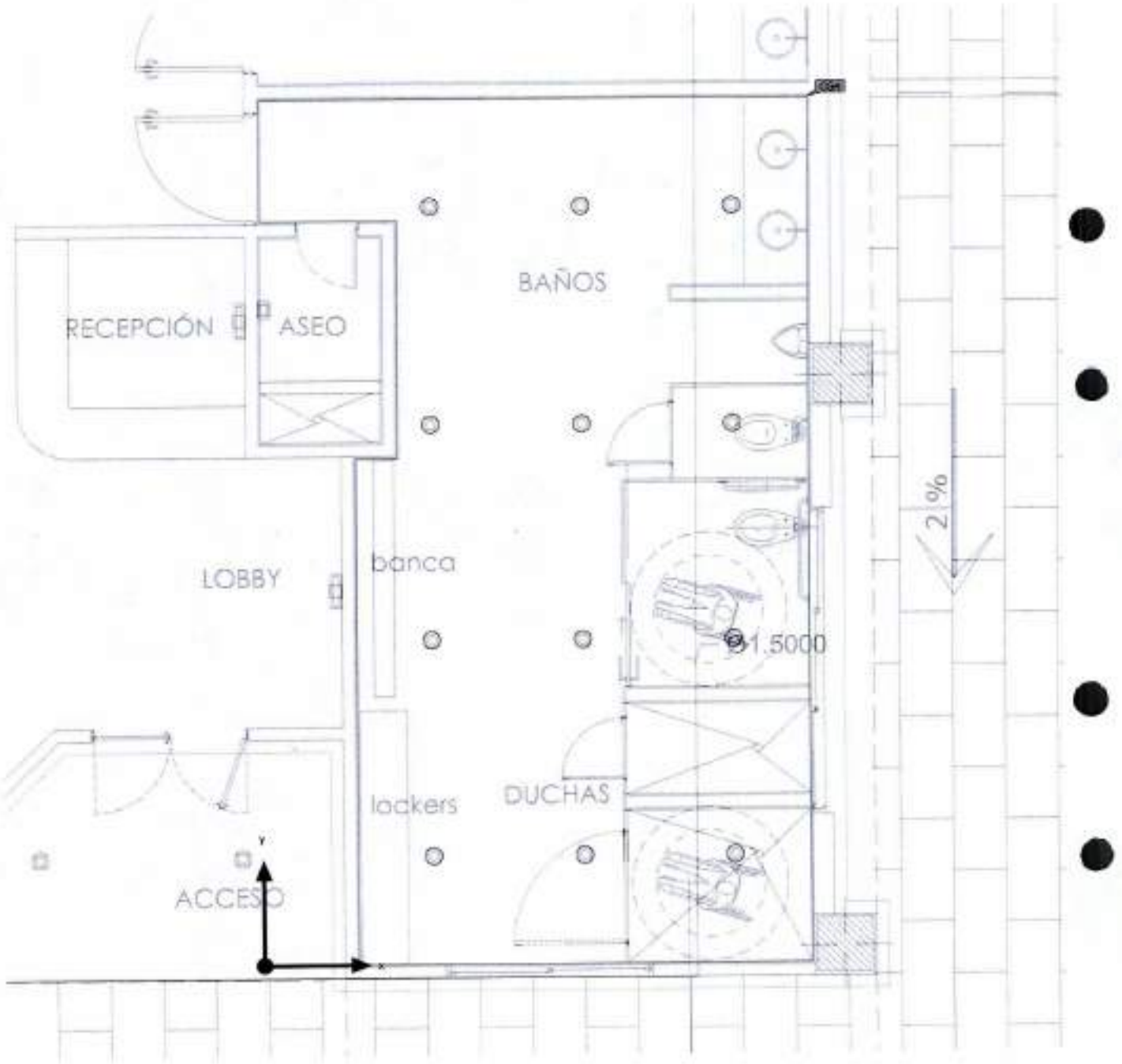
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
10116 lm	144.0 W	70.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA		P27179-LED PANEL RD 12W DL MV SP	12.0 W	843 lm	70.4 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

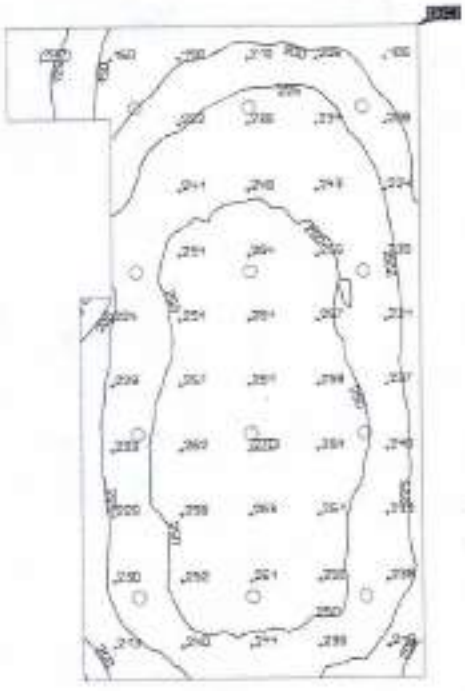
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
BAÑOS Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	233 lx	104 lx	270 lx	0.45	0.39	CG4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑOS (Escena de luz 1)

BAÑOS



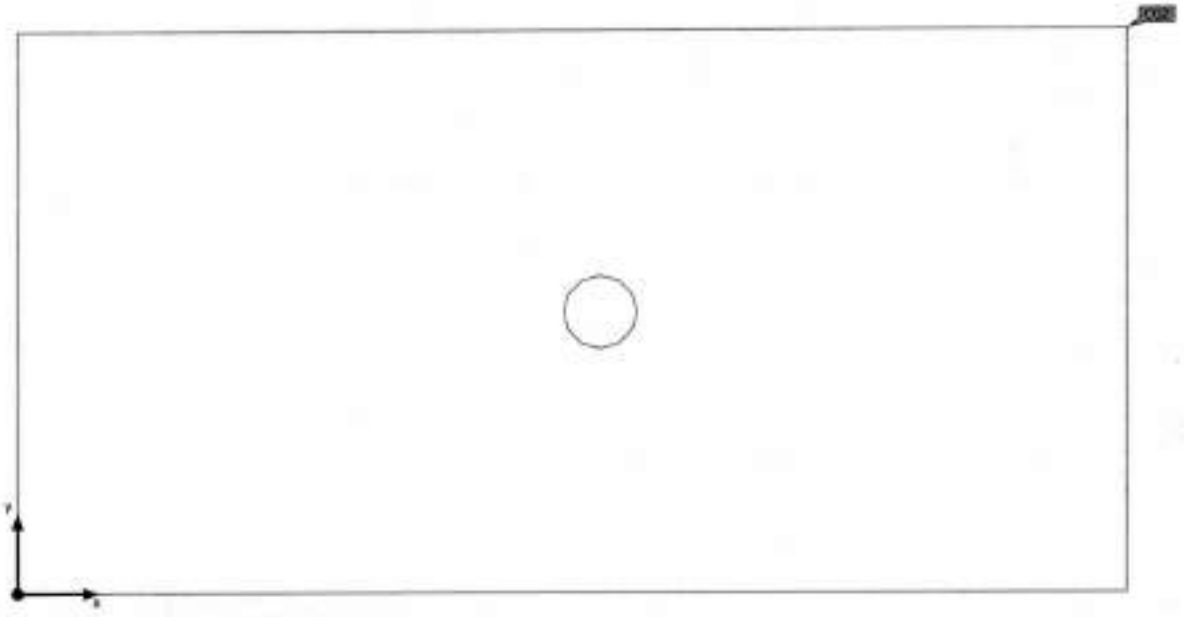


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
BAÑOS Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	233 lx	104 lx	270 lx	0.45	0.39	CG4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA (Escena de luz 1)

Resumen



Base	5.88 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 85.2 %, Suelo: 55.5 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.000 m
Altura de montaje	2.200 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo[2]	Consumo	44.1 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.03 W/m²	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.401 m x 1.730 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

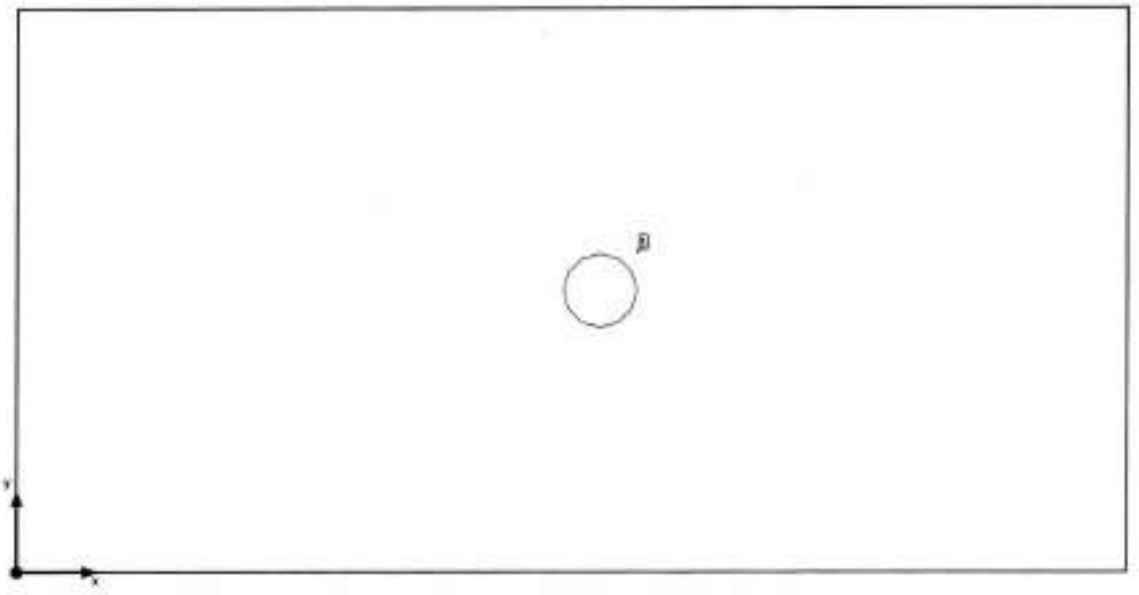
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{a}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP	–	17.8 W	1303 lm	73.1 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA

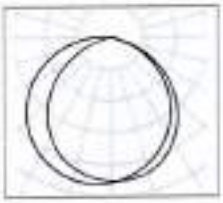
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA

Plano de situación de luminarias





Fabricante	SYLVANIA	P	17.8 W
Nombre del artículo	P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP	$\Phi_{Luminaria}$	1303 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.788 m	0.865 m	2.200 m	1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA

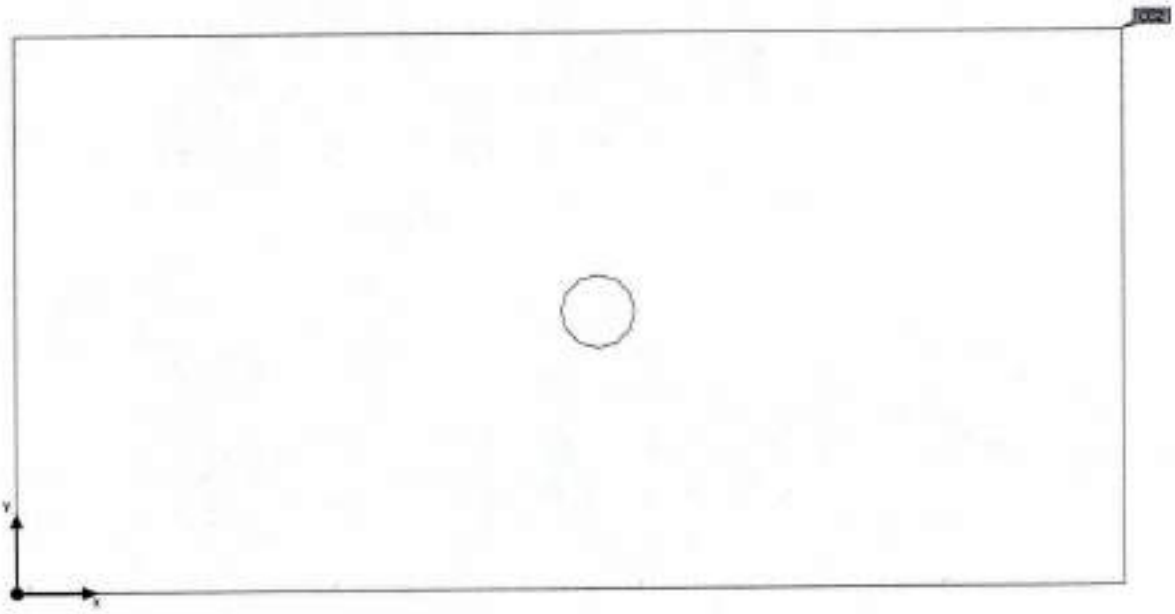
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1303 lm	17.8 W	73.2 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP	17.8 W	1303 lm	73.1 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

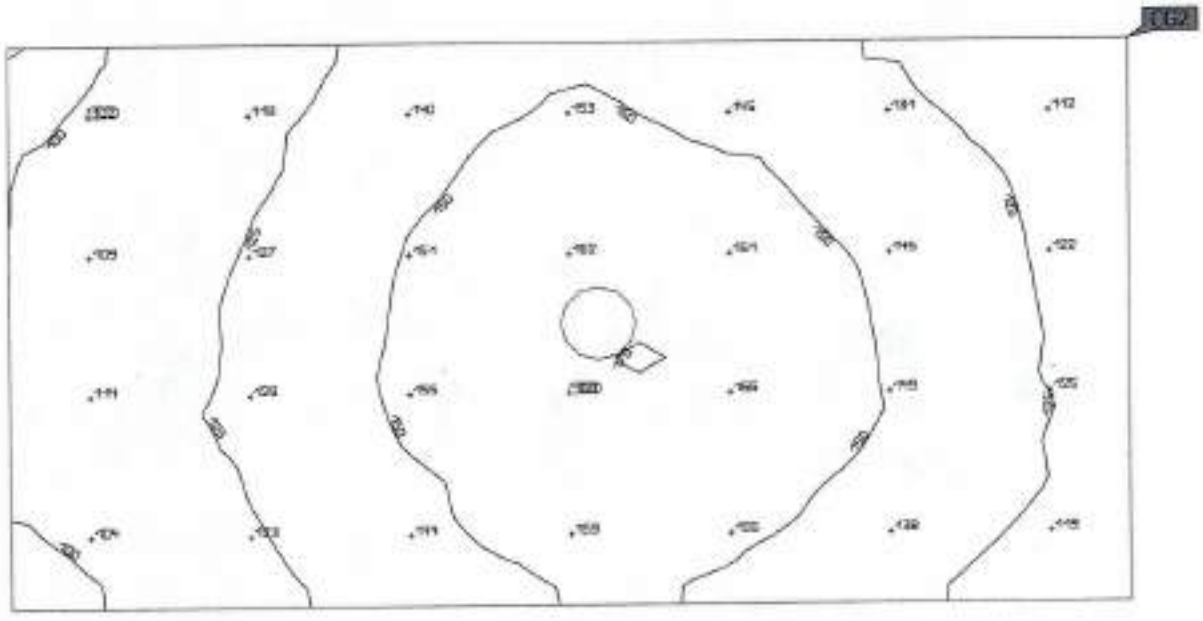
Superficie de cálculo

Propiedades	E	E_{min}	$E_{máx}$	$U_o(g_1)$	g_2	Índice
BODEGA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	136 lx	89.8 lx	170 lx	0.66	0.53	CG2

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BODEGA (Escena de luz 1)

BODEGA

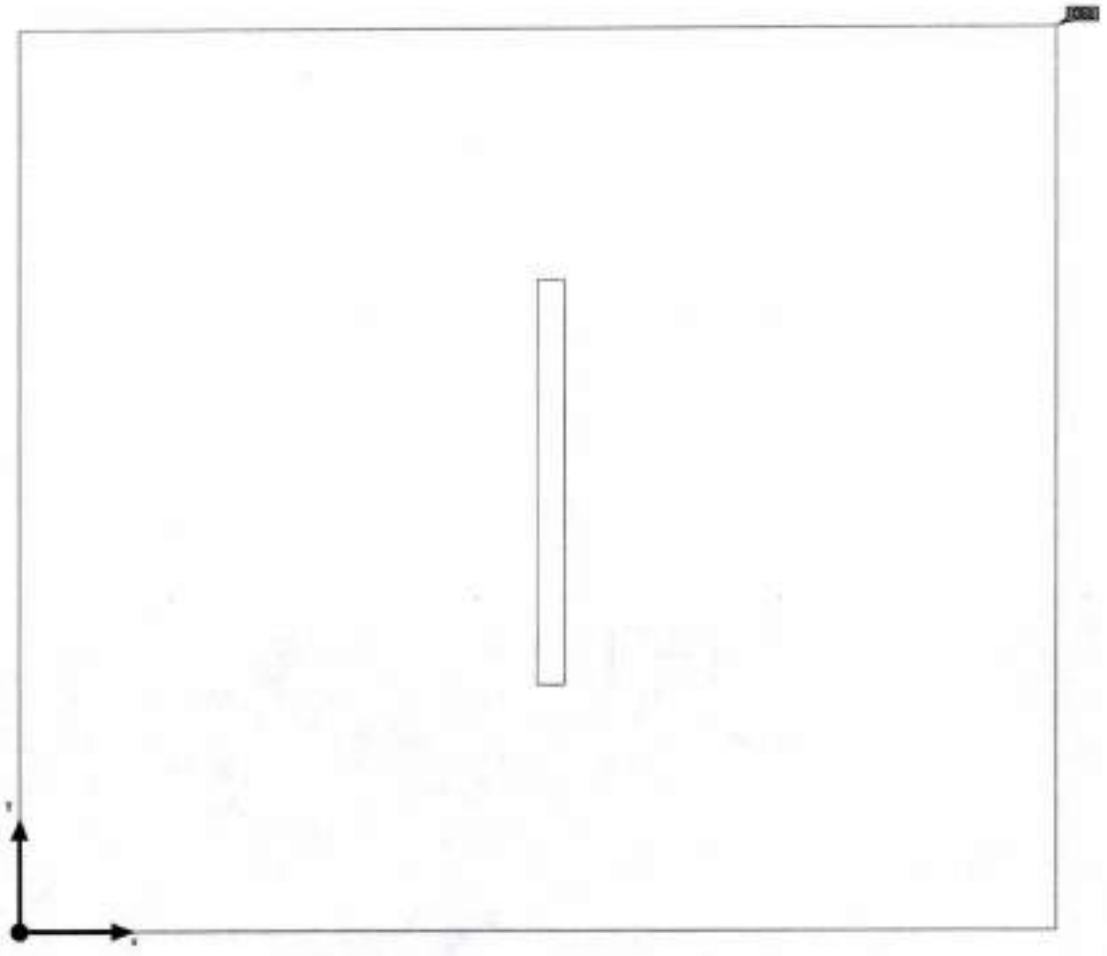


Propiedades	E	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2	Índice
BODEGA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	136 lx	89.8 lx	170 lx	0.66	0.53	CG2

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO (Escena de luz 1)

Resumen



Base	7.85 m²		
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 85.2 %, Suelo: 55.5 %	Altura interior del local	6.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura de montaje	2.400 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 - CUARTO TECNICO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Valores de consumo[2]	Consumo	5.92 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.57 W/m²	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 2.936 m x 2.620 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. anar.

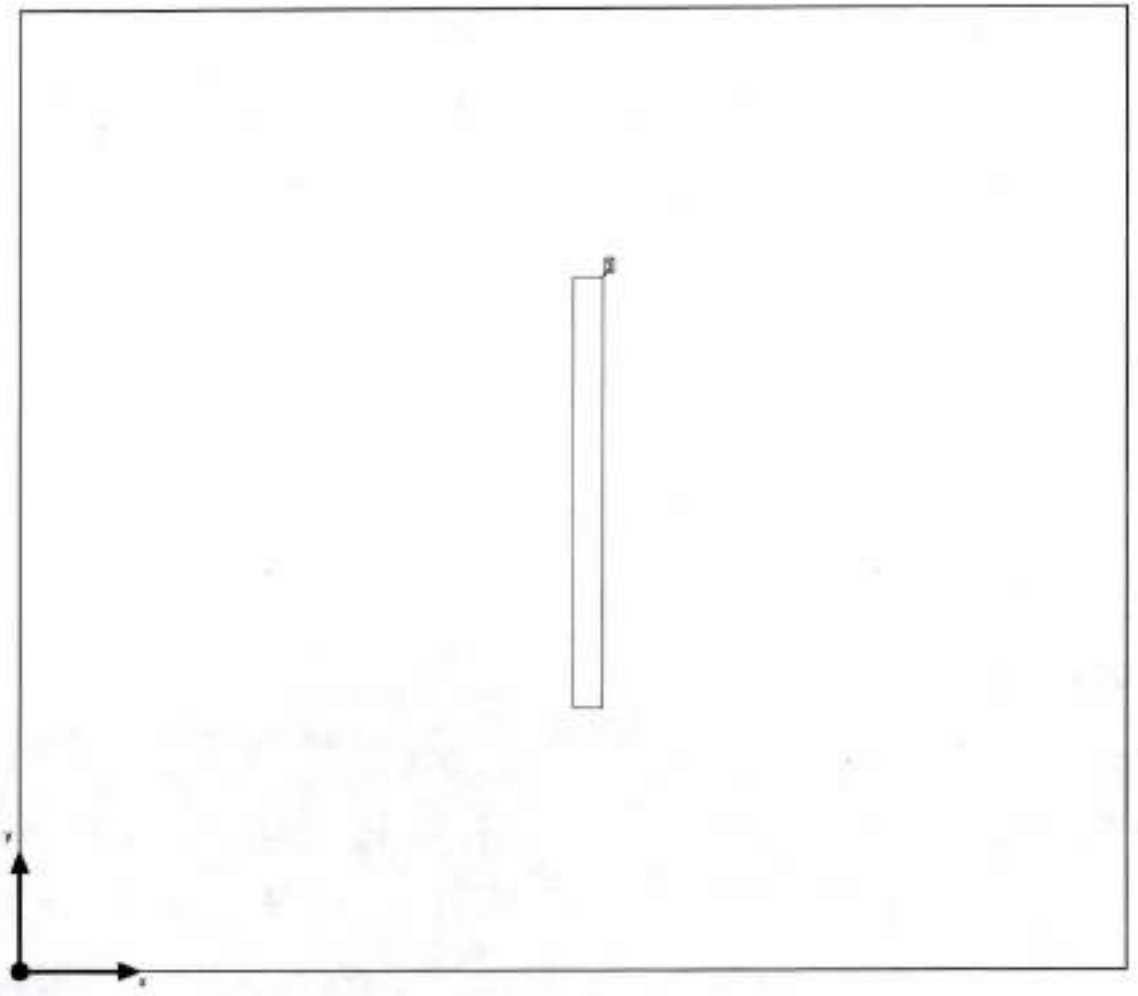
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	Rug	P	Φ	Rendimiento luminico
1	SYLVANIA		P15609-LED HERMETICA 36W DL UNV	-	35.9 W	4499 lm	125.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO

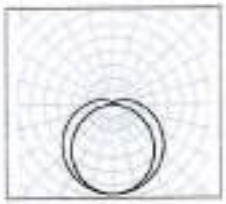
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO

Plano de situación de luminarias





Fabricante	SYLVANIA	P	35.9 W
Nombre del artículo	P25609-LED HERMETICA 36W DL UNV	$\Phi_{Luminaria}$	4499 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.540 m	1.305 m	2.400 m	1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO

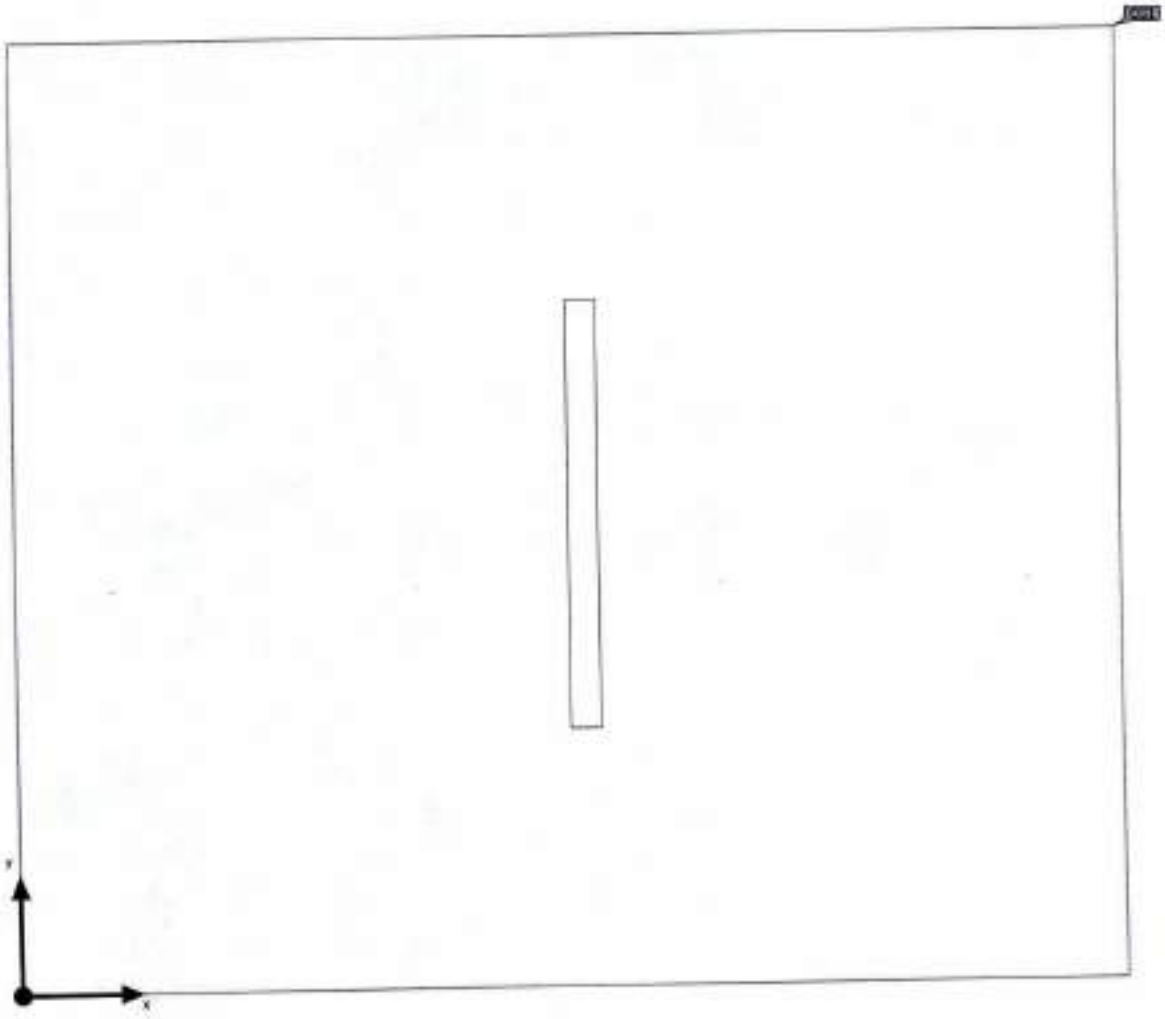
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4499 lm	35.9 W	125.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P25609-LED HERMETICA 36W DL UNV	35.9 W	4499 lm	125.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

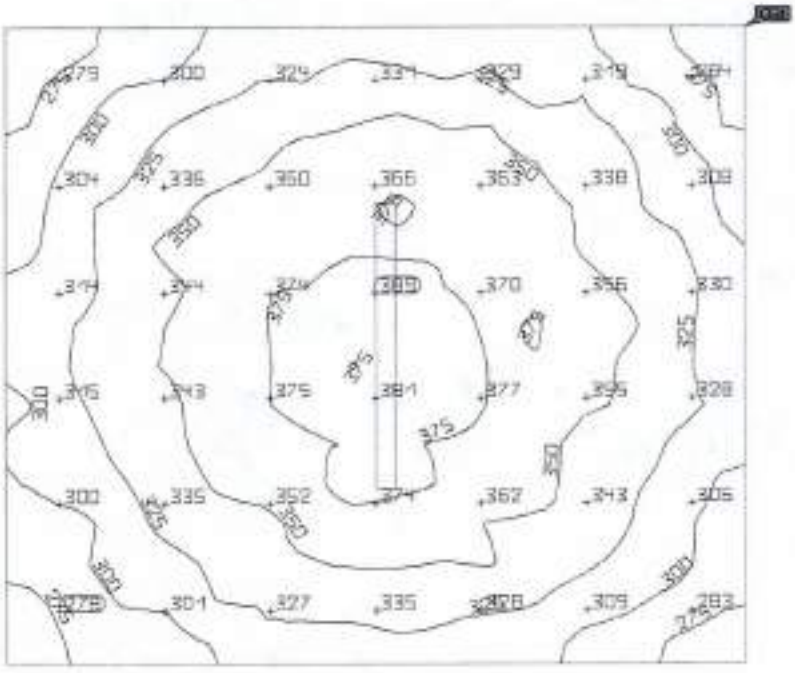
Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
CUARTO TECNICO Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	333 lx	254 lx	390 lx	0.76	0.65	CG1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · CUARTO TECNICO (Escena de luz 1)

CUARTO TECNICO

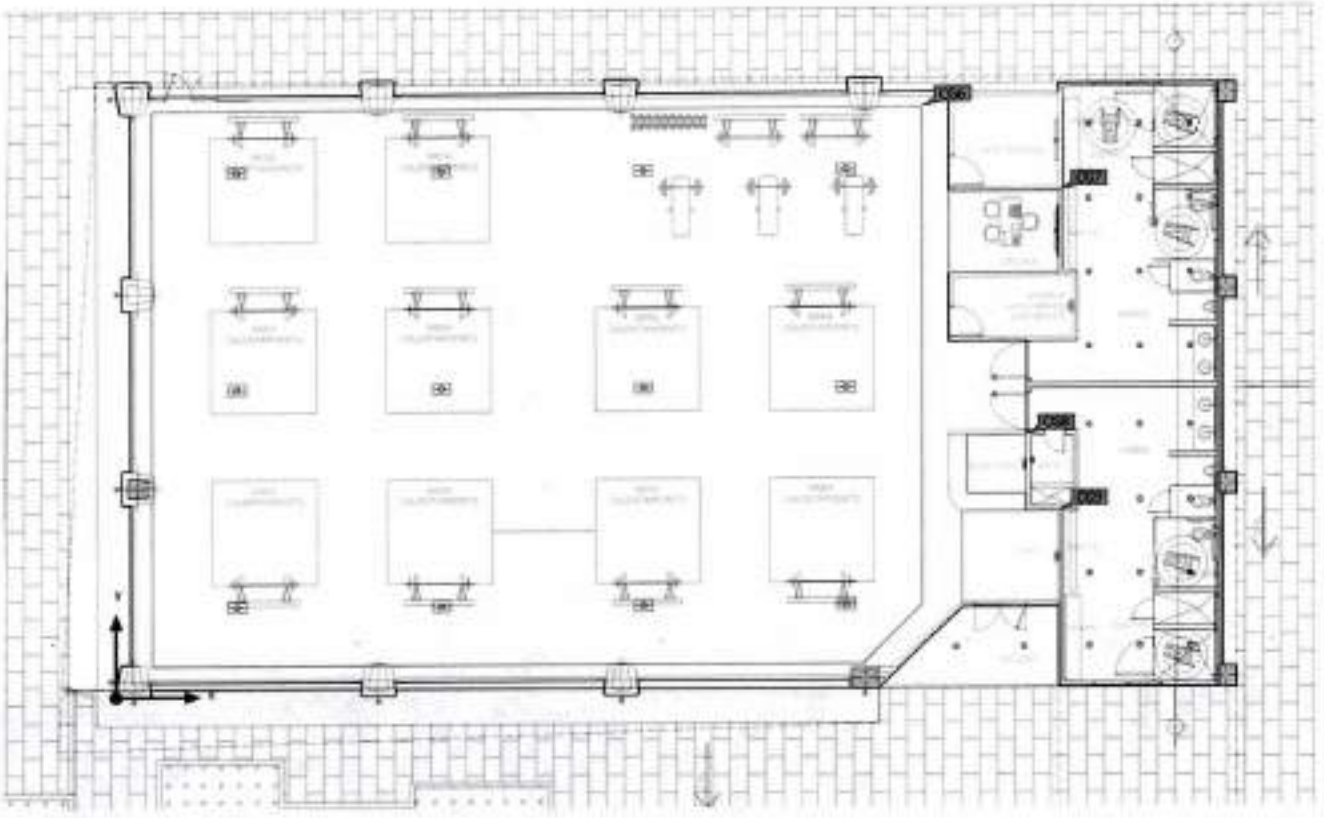


Propiedades	Ē	E_{min}	$E_{máx}$	U_0 (g_1)	g_2	Índice
CUARTO TECNICO Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	333 lx	254 lx	390 lx	0.76	0.65	CG1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

Resumen



Base	428.78 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 55.5 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.000 m
Altura de montaje	2.200 m – 4.800 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Evaluación del deslumbramiento[1]	$R_{UG,max}$	30	≤ 19	✗	
Valores de consumo[2]	Consumo	3159 kWh/a	máx. 15050 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.98 W/m²	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 32.123 m x 17.750 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

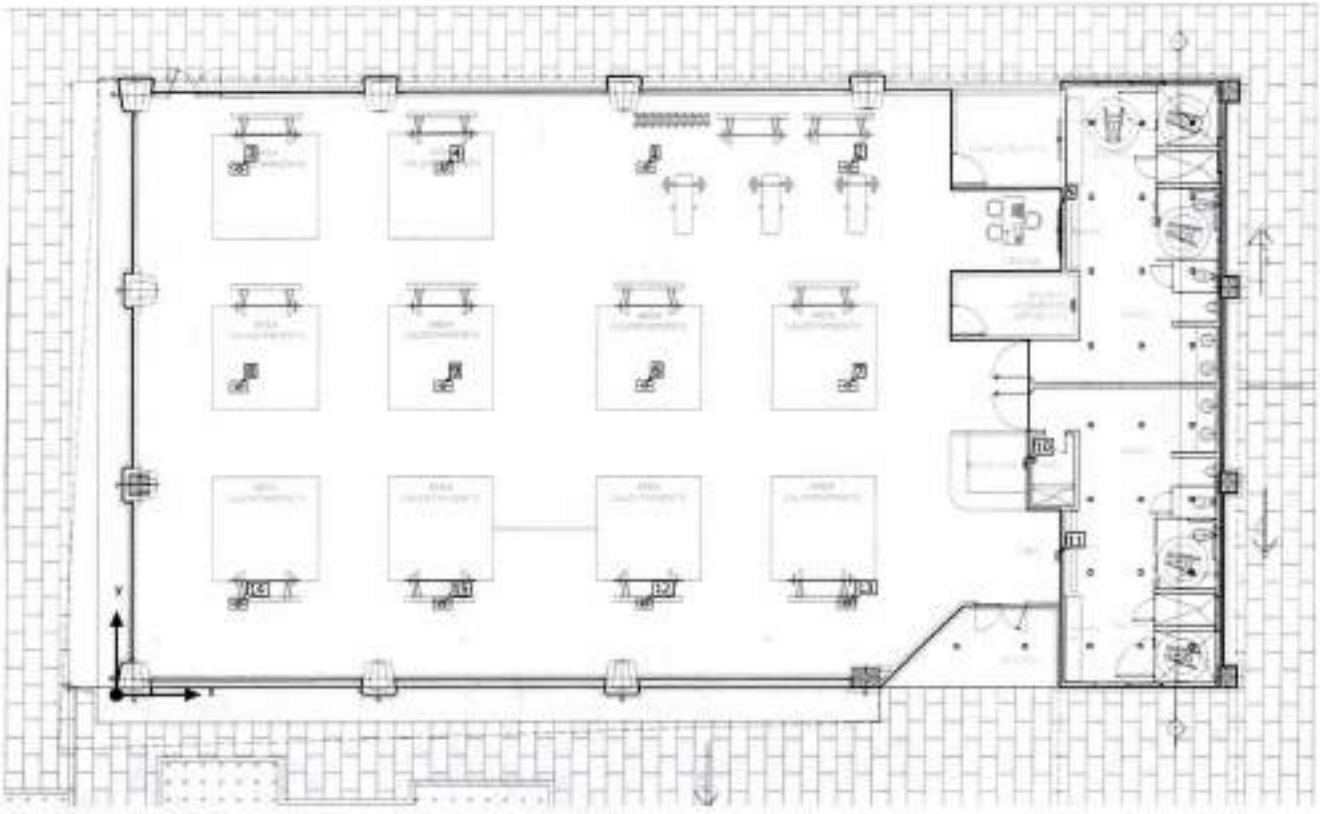
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento luminico
1	SYLVANIA		P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX	–	50.4 W	7011 lm	139.0 lm/W
2	SYLVANIA		P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP	–	17.8 W	1303 lm	73.1 lm/W
12	SYLVANIA		SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	30	99.2 W	15755 lm	158.8 lm/W

Edificación 1 - Planta (nivel) 1 - HALTEROFILIA

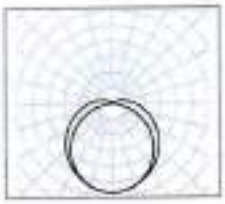
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA

Plano de situación de luminarias





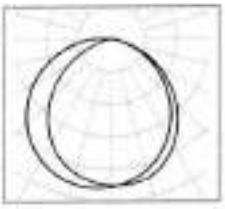
Fabricante	SYLVANIA	P	50.4 W
Nombre del artículo	P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX	Φ Luminaria	7011 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
27.023 m	13.310 m	2.200 m	5

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	17.8 W
Nombre del artículo	P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP	$\Phi_{Luminaria}$	1303 lm
Lámpara	1x		

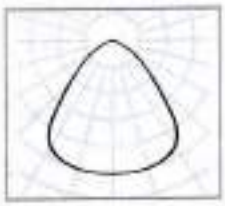
Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
26.082 m	6.630 m	2.200 m	10
27.023 m	3.979 m	2.200 m	11

Edificación 1 - Planta (nivel) 1 - HALTEROFILIA

Plano de situación de luminarias





Fabricante	SYLVANIA	P	99.2 W
Nombre del artículo	SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	Φ Luminaria	15755 lm
Lámpara	1x P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
15.142 m	15.127 m	4.800 m	1
20.972 m	15.127 m	4.800 m	2
3.481 m	15.125 m	4.800 m	3
9.311 m	15.125 m	4.800 m	4
15.142 m	8.877 m	4.800 m	6
20.972 m	8.877 m	4.800 m	7
3.481 m	8.875 m	4.800 m	8
9.311 m	8.875 m	4.800 m	9
15.142 m	2.619 m	4.800 m	12
20.972 m	2.619 m	4.800 m	13
3.481 m	2.617 m	4.800 m	14
9.311 m	2.617 m	4.800 m	15

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA

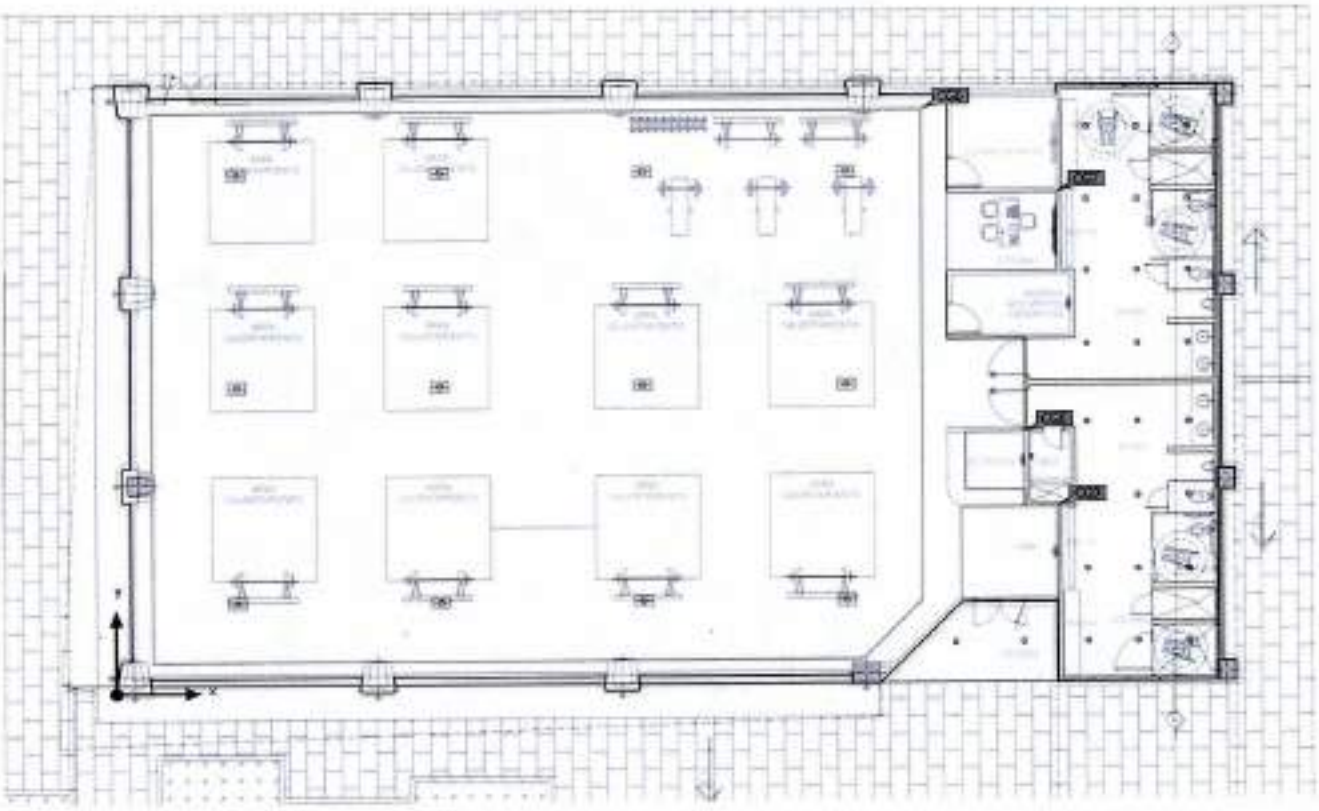
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
198677 lm	1276.4 W	155.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P23950-LED HERMETICA 50W DL HIGH FLUX	50.4 W	7011 lm	139.0 lm/W
2	SYLVANIA		P27180-LED PANEL RD 18W DL MV SP	17.8 W	1303 lm	73.1 lm/W
12	SYLVANIA		SYLVANIA P40091-LED HIGHBAY 100W DL GC015 DIM	99.2 W	15755 lm	158.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



625/k

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

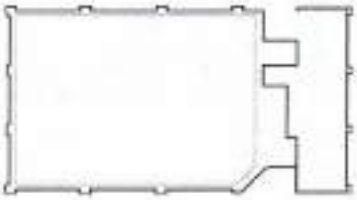
Superficie de cálculo

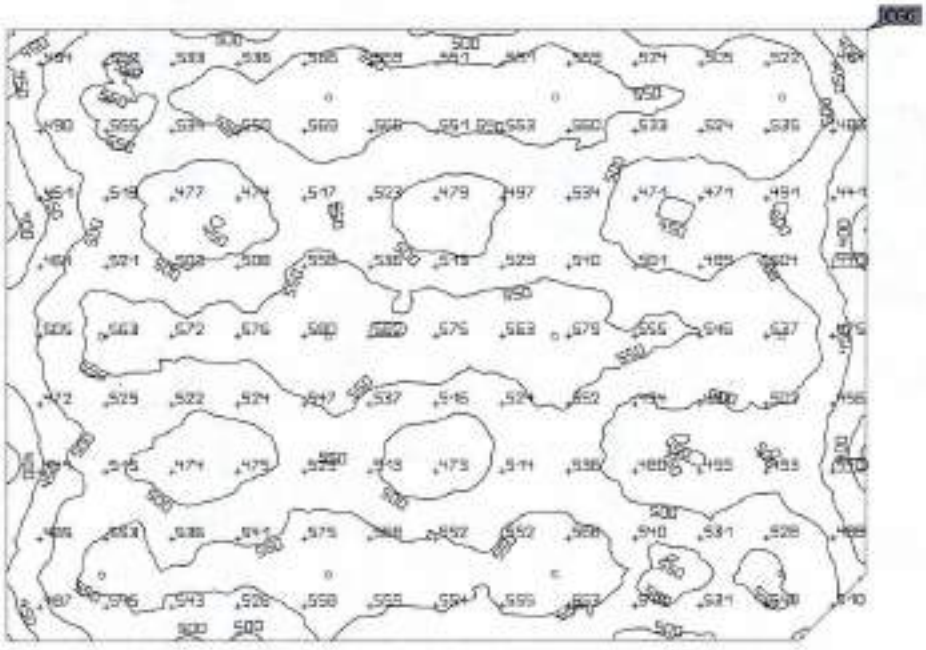
Propiedades	Ē	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
HALTEROFILIA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	521 lx	373 lx	590 lx	0.72	0.63	CG6
OFICINA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	300 lx	199 lx	385 lx	0.66	0.52	CG7
RECEPCION Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	228 lx	185 lx	283 lx	0.81	0.65	CG8
LOBBY Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	227 lx	159 lx	312 lx	0.70	0.51	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

HALTEROFILIA



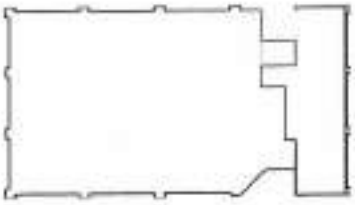


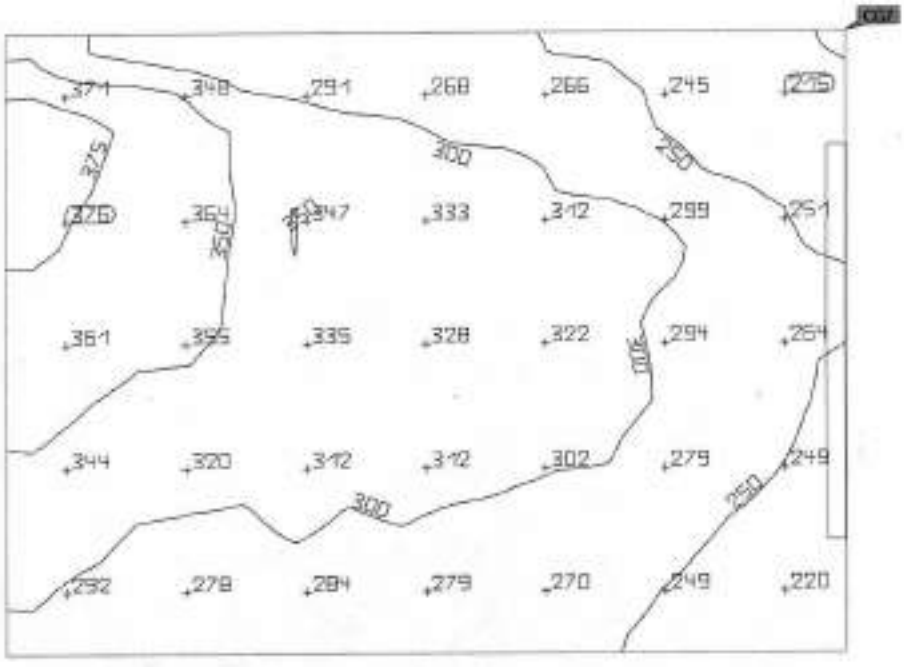
Propiedades	Ē	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
HALTEROFILIA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	521 lx	373 lx	590 lx	0.72	0.63	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

OFICINA





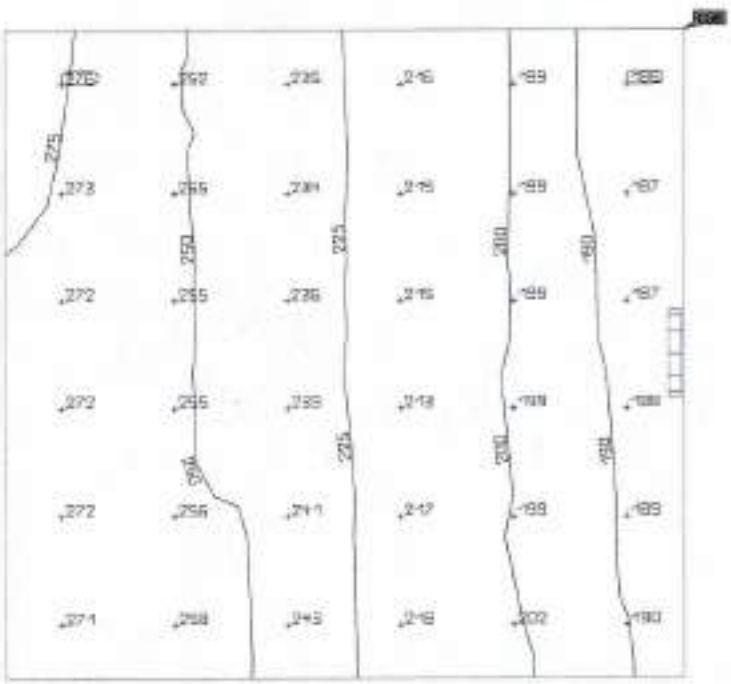
Propiedades	E	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
OFICINA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	300 lx	199 lx	385 lx	0.66	0.52	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficinas))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

RECEPCION



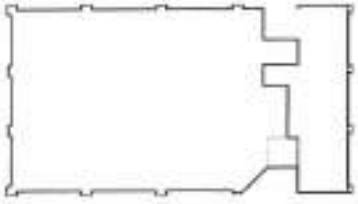


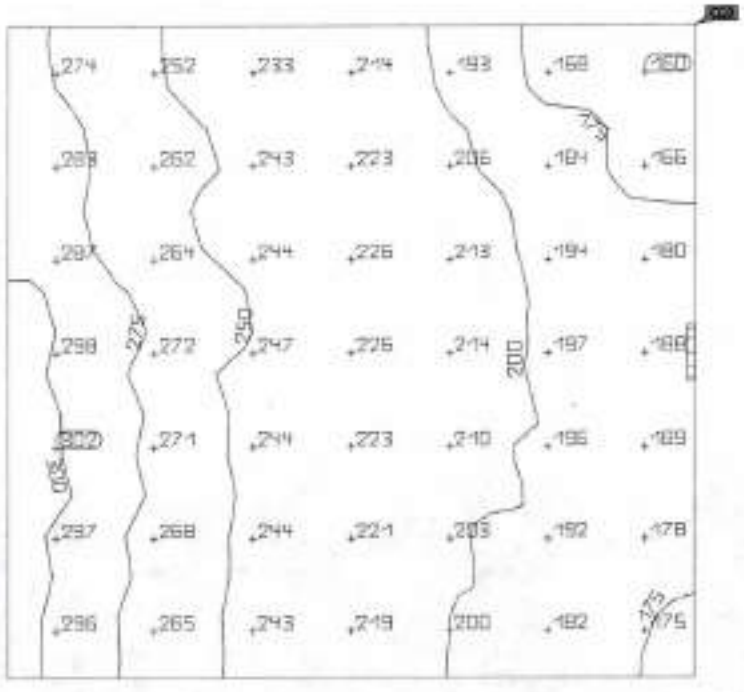
Propiedades	Ē	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
RECEPCION Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	228 lx	185 lx	283 lx	0.81	0.65	CGB

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · HALTEROFILIA (Escena de luz 1)

LOBBY





Propiedades	Ē	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
LOBBY Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	227 lx	159 lx	312 lx	0.70	0.51	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(Ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464 -1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx. El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa. El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_0 (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.

Glosario

g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.
Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m^2 año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

Glosario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

R_{UGI} max	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de R_{UGI} también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores R_{UGI} - R_{UGU} máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.

Glosario

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

Montería, 25 de marzo de 2025.

Señores
MUNICIPIO DE MONTERIA
Ciudad

Asunto: CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

Certifico que he realizado el diseño de red eléctrica y memorias de cantidades y especificaciones técnicas. **"CONSTRUCCION DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA – ETAPA 1"**, a construirse en el Municipio de Montería, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el presupuesto, que anexo debidamente firmado.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y cedula de ciudadanía, certificado profesional vigente.

PEDRO JUAN SALGADO MORA
Ingeniero Electricista
C.C. N° 11.000.649 de Montería, Córdoba
T.P. No AN205-33186


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
11.000.649
SALGADO MORA
PEDRO JUAN
04-NOV-1977
MONTERIA
1.65
O+
M
UNIDAD RECREODEPORTIVA SUR

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines



Titular PEDRO JUAN SALGADO MORA

D.I. 11.000.649

Ingeniero ELECTRICISTA

Matrícula AN205-33156 Resol. y Secc. 1/2001

Fecha de E[illegible] 23/01/2001

UNIDAD DE PORTILLA SUR

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Esta tarjeta acredita a su titular el derecho de ejercer la ingeniería en su especialidad en cualquier lugar del país, de acuerdo con la Ley 51 de 1986 y su Decreto Reglamentario 1471 de 1996.

Para efectos de información adicional o pérdida dirigirse a la Secretaría del Consejo Profesional Nacional. Calle 70 No. 9 - 10. PBX 3127583. Bogotá, D.C.

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Referencia:

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Pedro Juan SALGADO MORA**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **11000649** de **Montería (Córdoba)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **AN205-33186** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **ANTIOQUIA** mediante resolución No. **AN-1 de 2001** el día **23** de **Enero** de **2001** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-8 de 2001**.

2. La matrícula profesional No. **AN205-33186**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del Interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Veinticinco (25) días del mes de Marzo de Dos Mil Veinticinco (2025)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901876277. Vence el 25-Septiembre-2025**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

EC-INFO-RCIALARM-24-008_UDSO_HALTEROFILIA_09092024

635/1

Alcaldía de
MONTERÍA

CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA

ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)

VENTILACION MECANICA CON VENTILADORES DE ALTO VOLUMEN Y BAJA VELOCIDAD



Revisión	Concepto	Fecha	Elaboró	Revisó	Aprobó
1.0	Informe inicial para revisión del cliente	13/12/2024	R.A.G	J.P.M.	J.C.L.

DICIEMBRE
2024

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE 3
1.1. Descripción 3
1.2. Alcance del sistema 3
1.3. Normas y estándares 3
2. DETALLES DEL SISTEMA 4
2.1. Dimensiones de Área 4
2.2. Condiciones Ambientales 4
2.3. Especificaciones de los VENTILADORES DE ALTO VOLUMEN Y BAJA VELOCIDAD 4
3. CÁLCULOS DEL FLUJO DE AIRE 5
3.1. Flujo de Aire por Ventilador 5
3.2. Flujo de Aire Total 6
3.3. Renovaciones de Aire por Hora (ACH) 6
4. SIMULACIÓN CFD (DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL) 7
4.1. Concepto de sensación térmica 7
4.2. Resultados modelación CFD 8
5. DETALLES DE INSTALACIÓN 9
5.1. Ubicación de los Ventiladores 9
5.2. Altura de Instalación 9
5.3. Detalles Estructurales 10

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

1.1. Descripción

El presente documento detalla las memorias técnicas y de cálculos necesarios para garantizar la VENTILACION MECANICA CON VENTILADORES DE ALTO VOLUMEN Y BAJA VELOCIDAD, diseñados para operar en LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA).

El objetivo principal de esta implementación es mejorar significativamente la ventilación del recinto, proporcionando un flujo de aire adecuado que incremente la sensación de comodidad de los usuarios durante sus actividades. Esto se logrará mediante la reducción efectiva de la sensación térmica en un ambiente caracterizado por altas temperaturas, que alcanzan los 32 °C, y una humedad relativa elevada del 85%. Estos ventiladores, al ser de gran capacidad y diseño avanzado, cumplen con las exigencias de espacios deportivos interiores y optimizan las condiciones climáticas en beneficio de los usuarios.

1.2. Alcance del sistema

El sistema de VENTILACION MECANICA cubre las áreas de trabajo denominas AREA DE CALENTAMIENTO

1.3. Normas y estándares

El sistema cumple con la normatividad y estándares siguientes:

- National Fire Protection Association (NFPA)
- Underwriters Laboratories (UL)
- Canadian Standards Association (CSA)
- National Electrical Code (NEC)
- International Organization for Standardization (ISO)
- Air Movement and Control Association Inc. (AMCA)
    - AMCA Publication 211-13 - Certified Ratings Program - Product Rating Manual for Fan Air Performance
    - AMCA 230-15 - Standard Laboratory Methods of Testing Air Circulating Fans for Rating and Certification
- American National Standards Institute (ANSI)
- Nationally Recognized Testing Laboratory (NRTL)
- European Community (CE)
- UK Conformity Assessed (UKCA)

2. DETALLES DEL SISTEMA

2.1. Dimensiones de Área

El BLOQUE MANZANA HALTEROFILIA donde se instalarán los ventiladores tiene unas dimensiones totales que aseguran un uso multifuncional. Este espacio está diseñado para albergar actividades deportivas, culturales y recreativas, proporcionando un entorno adecuado para grandes congregaciones. Las dimensiones son:

Largo: 25 m
Ancho: 17 m
Altura: 5 m
Volumen total: 2,125 m^3

Estas dimensiones representan un desafío en términos de ventilación natural, ya que el flujo de aire dentro del espacio cerrado es limitado y las condiciones climáticas locales imponen temperaturas y niveles de humedad elevados. La instalación de los ventiladores busca abordar estas limitaciones y garantizar un ambiente interior más confortable.

2.2. Condiciones Ambientales

El clima interno del coliseo está condicionado por las características propias de la región y las actividades realizadas. Las condiciones ambientales actuales son:

Temperatura interna: 32 °C - Humedad relativa: 85%

Estas condiciones generan incomodidad térmica, especialmente durante eventos concurridos. La solución planteada se centra en mejorar la circulación del aire, reduciendo la acumulación de calor y mejorando la percepción de frescura dentro del recinto.

2.3. Especificaciones de los VENTILADORES DE ALTO VOLUMEN Y BAJA VELOCIDAD

Los ventiladores seleccionados son modelos industriales de alto rendimiento diseñados específicamente para grandes espacios interiores. Sus especificaciones técnicas son:

Diámetro: 3 m
Velocidad: 107 rpm
Peso: 37 kg
Potencia: 0.5 kW

El diseño aerodinámico de las aspas y su motor eficiente garantizan un desempeño óptimo con bajo consumo energético, lo cual es ideal para el tipo de uso continuo que requiere un espacio deportivo.

3. CÁLCULOS DEL FLUJO DE AIRE

Los cálculos del flujo de aire generado por los ventiladores son fundamentales para garantizar un ambiente bien ventilado en el coliseo deportivo. A continuación, se detalla el procedimiento paso a paso:

3.1. Flujo de Aire por Ventilador

La cantidad de aire desplazada por un ventilador se calcula mediante la fórmula:

$$Q = K * A * V$$

Donde:
- Q: Flujo de aire (m^3/min)
- K: Coeficiente de eficiencia (η) = 0.9 (valor conservador)
- A: Área barrida por las aspas
- V: Velocidad de la punta de las aspas

- **Cálculo del Área Barrida por las Aspas (A)**

El área barrida por las aspas se calcula como el área de un círculo, dada por la fórmula:

$$A = \pi r^2$$

$$r = \frac{D}{2} = \frac{3}{2} = 1.5m$$

$$A = \pi * (1.5)^2 = 7.07m$$

- **Cálculo de la Velocidad Lineal de las Aspas (V)**

La velocidad de la punta de las aspas se calcula como:

$$V = w * r$$

Donde:

$$w = 2\pi * rpm: Velocidad\ angular\ en\ rad/min$$
$$r: radio\ del\ ventilador\ en\ metros$$

Para un ventilador con rpm=107

$$w = 2\pi * 107 = 672\ rad/min$$

$$V = 672 * 1.5 = 1008\ m/min$$

- **Cálculo del Flujo de Aire Generado por un Ventilador (Q)**

Sustituyendo los valores:

$$Q = 0.9 * 7.07 * 1008 = 6422.86 m^3/m$$

Por lo tanto, cada ventilador genera un flujo de aire de **6422.86 m^3/min**.

3.2. Flujo de Aire Total

El flujo total de aire generado por los dos ventiladores es simplemente el doble del flujo de aire de uno:

$$Qtotal = 6422.86 * 2$$

$$Qtotal = 12846 m^3/m$$

3.3. Renovaciones de Aire por Hora (ACH)

La tasa de renovación de aire por hora se calcula como:

$$ACH = \frac{Qtotal * 60}{Vtotal}$$

$$Qtotal = Flujo\ total\ de\ aire\ en\ m^3/min = 12846 m^3/m$$
$$Vtotal = Volumen\ del\ coliseo = 2125 m^3$$

$$ACH = \frac{12846 * 60}{2125} = 362.72$$

Esto indica que los dos ventiladores proporcionan un **ACH de 362.72**, lo que asegura una ventilación extremadamente eficiente, renovando el aire dentro del coliseo más de 300 veces por hora.

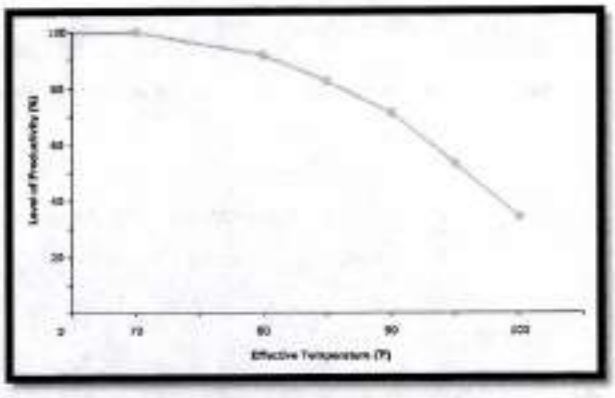
4. SIMULACIÓN CFD (DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL)

La simulación CFD es una herramienta poderosa para analizar el flujo de aire de manera precisa, especialmente en entornos complejos o grandes áreas, se pueden simular cómo el ventilador mueve el aire en el espacio, tomando en cuenta factores como la presión, la velocidad y la temperatura del aire. Esto permite observar la distribución de flujo de aire en diversas condiciones y con diferentes configuraciones del ventilador. Se puede obtener información sobre el flujo de aire utilizando las curvas de rendimiento proporcionadas por el fabricante. Estas curvas muestran la relación entre la velocidad del aire, la presión estática y el flujo volumétrico (CFM). Con estos datos, se pueden hacer cálculos para determinar la cantidad de aire que el ventilador moverá en un espacio determinado.

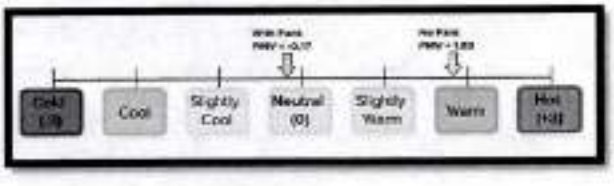
4.1. Concepto de sensación térmica

La sensación térmica se refiere a la percepción subjetiva que tiene una persona acerca de la temperatura en un entorno determinado. Esta sensación no depende únicamente de la temperatura ambiente, sino de varios factores que afectan al cuerpo humano, tales como la humedad, el viento, la radiación solar, la actividad física y la vestimenta.

El movimiento del aire de los VENTILADORES DE ALTO VOLUMEN Y BAJA VELOCIDAD mejora los mecanismos de enfriamiento natural del cuerpo, manteniéndolo seguro y productivo. Si bien el movimiento del aire no reduce la temperatura real, la brisa crea un efecto de sensación térmica que hace sentir más fresco a medida que pasa sobre la piel.

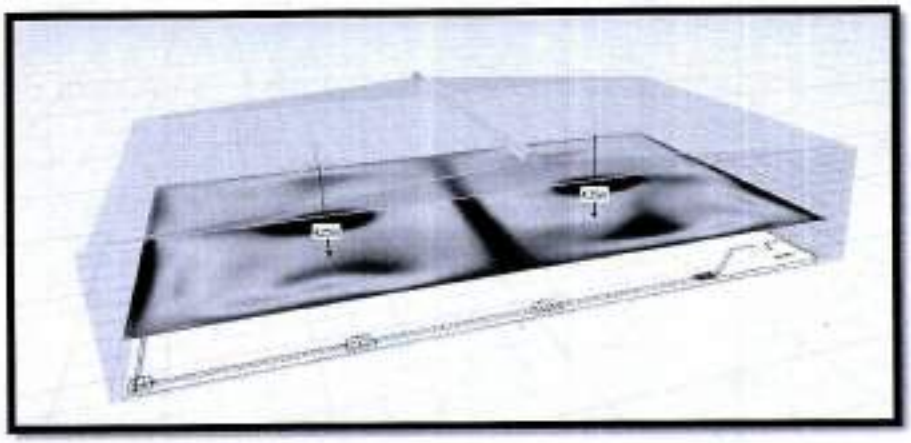


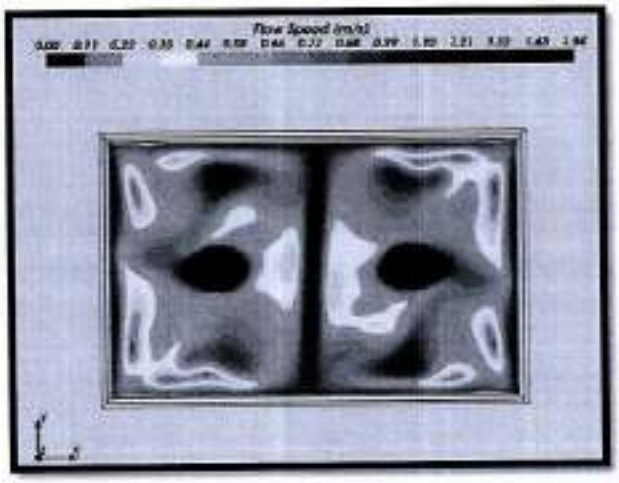
La Escala de Sensación Térmica ASHRAE es un método analítico para evaluar el confort térmico de una zona. Usando la temperatura del aire, la velocidad, la humedad y la tasa metabólica de los ocupantes, podemos calcular el voto medio previsto y ver cómo se clasifica en la escala.



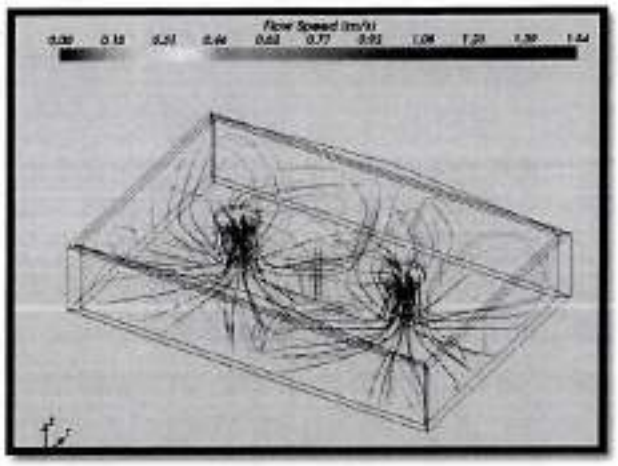
4.2. Resultados modelación CFD

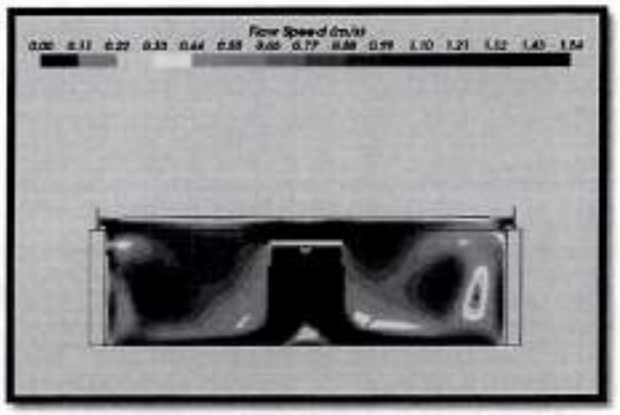
Facility		(Airflow measured at Standing Height)
PRIMARY USE	INDOOR SUMMER TEMP	INDOOR HUMIDITY
GYMNASIUM	23.33 °C	50%
	No Fans	With Fans
AVERAGE AIR VELOCITY	0.1 m/s	0.94 m/s
AVERAGE AIR TEMP	23.33 °C	22.33 °C
COOLING EFFECT	—	11.29 °C
COOLING COVERAGE	0%	84%





Alcaldia de
MONTERÍA





5. DETALLES DE INSTALACIÓN

5.1. Ubicación de los Ventiladores

Los ventiladores se instalarán en posiciones estratégicas para maximizar la cobertura del flujo de aire:
Ventilador 1: Centrado a 8.5 m desde el extremo norte y 5.75 m desde el lateral.
Ventilador 2: Centrado a 8.5 m desde el extremo sur y 5.75 m desde el lateral.

5.2. Altura de Instalación

Altura desde el suelo: 4 m
Distancia al techo: 1 m

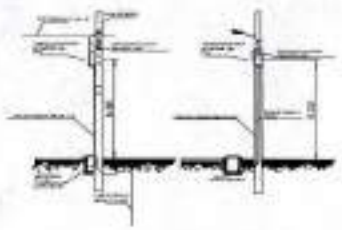
5.3. Detalles Estructurales

Soportes: Utilización de estructuras metálicas reforzadas.
Amortiguación: Sistema de montaje con amortiguadores para minimizar vibraciones.
Seguridad: Instalación de cables de seguridad para prevenir caídas accidentales.

ROBINSON ARCILA GARCIA
C.C. 1.128.271.466
M.P. MP AN230-86891

PLANO ELECTRICO V5-EL01

SIMBOLOGÍA	EXISTENTE	PROYECTADO
Tipo A-1		
Tipo A-2		
Tipo B-1 Proyector de luz		
Tipo B-2 Luminaria		
Tipo B-3 Proyector		
Tipo C-1 Reductor		
Tipo C-2 Luminaria		
Tipo C-3 Poste de luz		
Transformador		
Tipo P-1 Red		
Tipo P-2 Red		
Tipo P-3 Tubería		

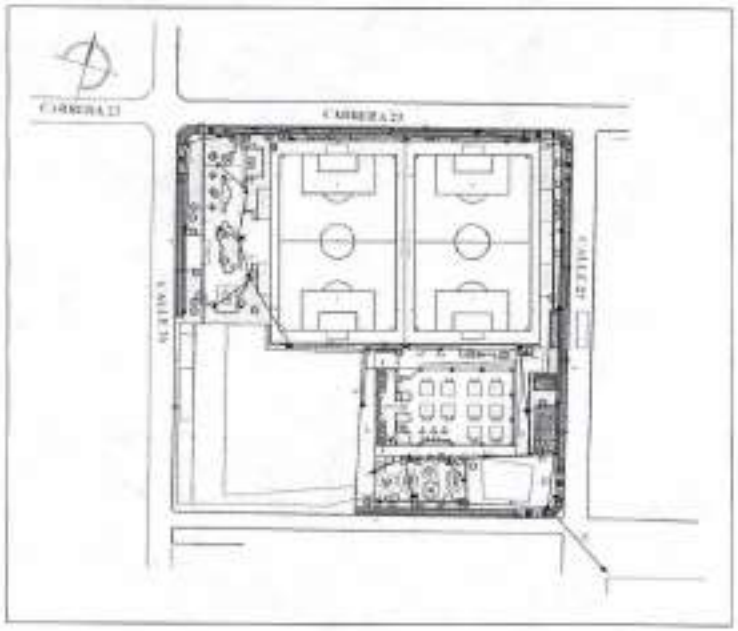






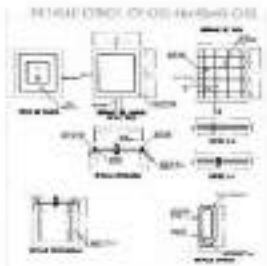


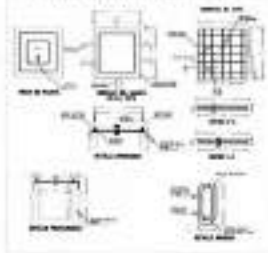












Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

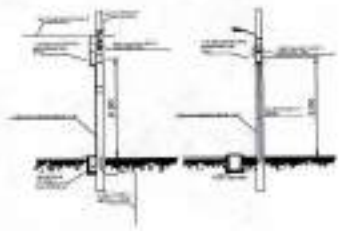


A01/06

690

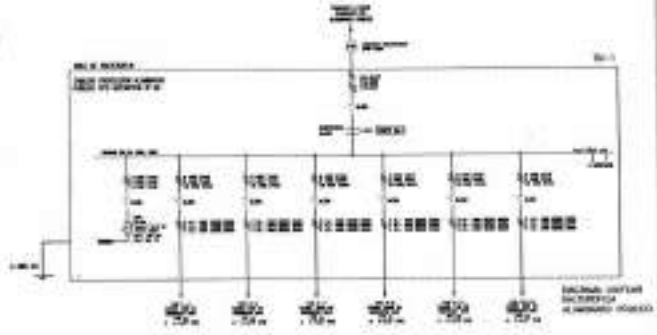
PLANO ELECTRICO V5-EL02



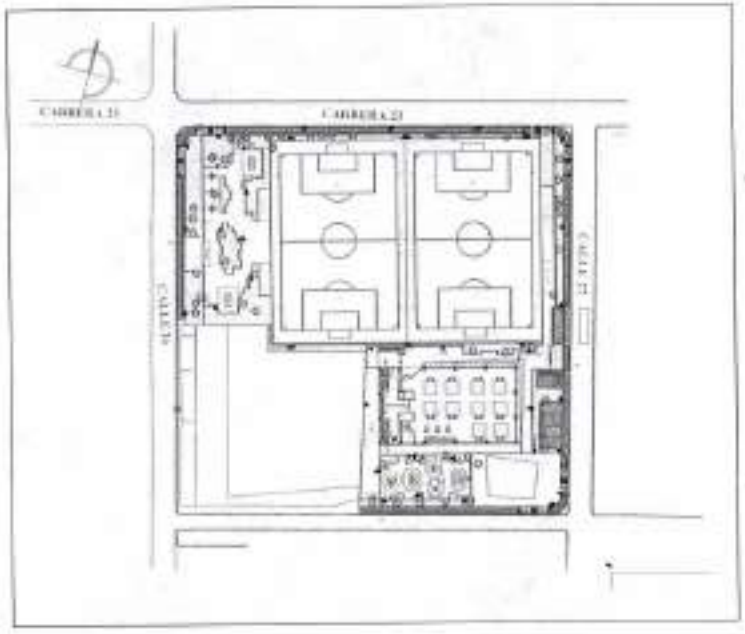


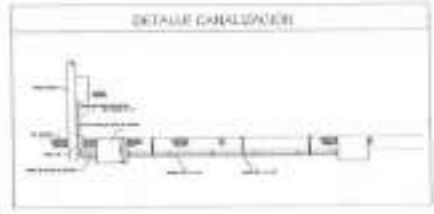


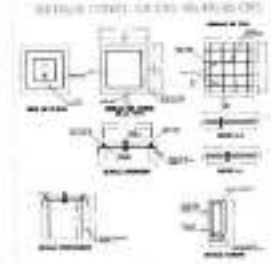


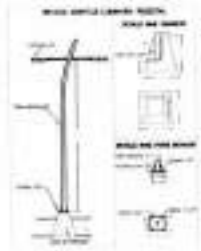




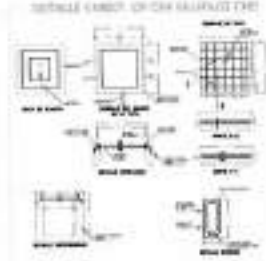












Alcaldía de
MONTERÍA

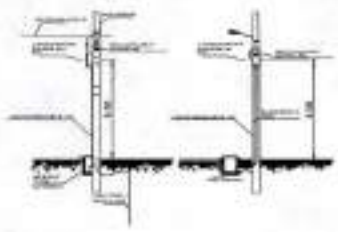
SECRETARÍA DE
INFRAESTRUCTURA



A02/06

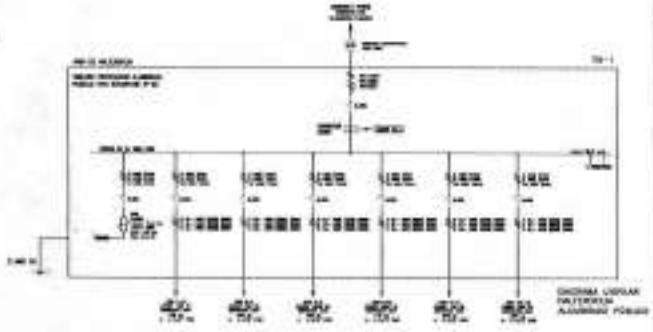
PLANO ELECTRICO V5-EL03



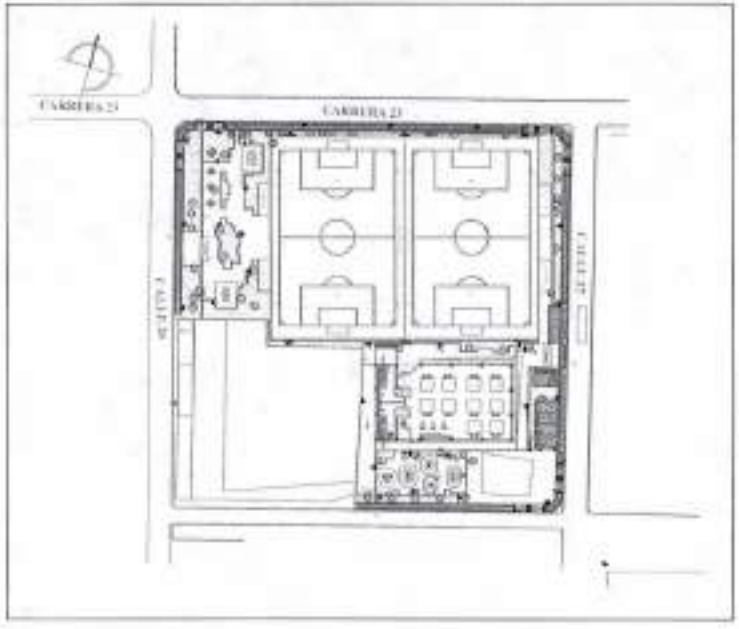


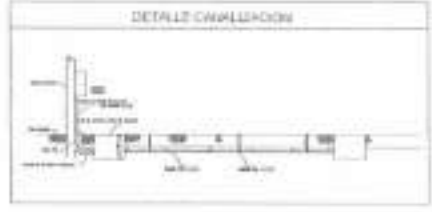


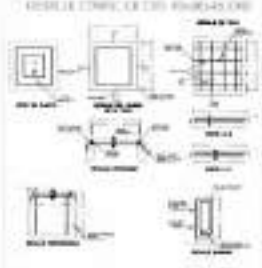




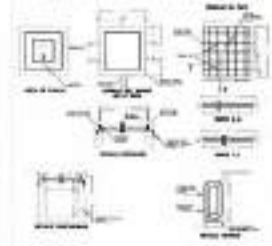












Alcaldía de
MONTERÍA

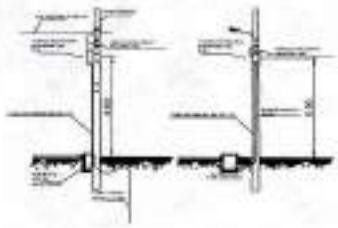
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

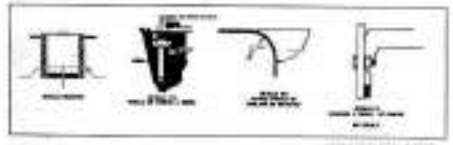
A02/06

692

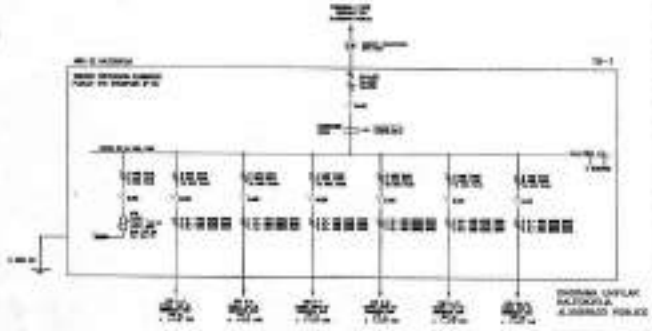
PLANO ELECTRICO V5-EL04



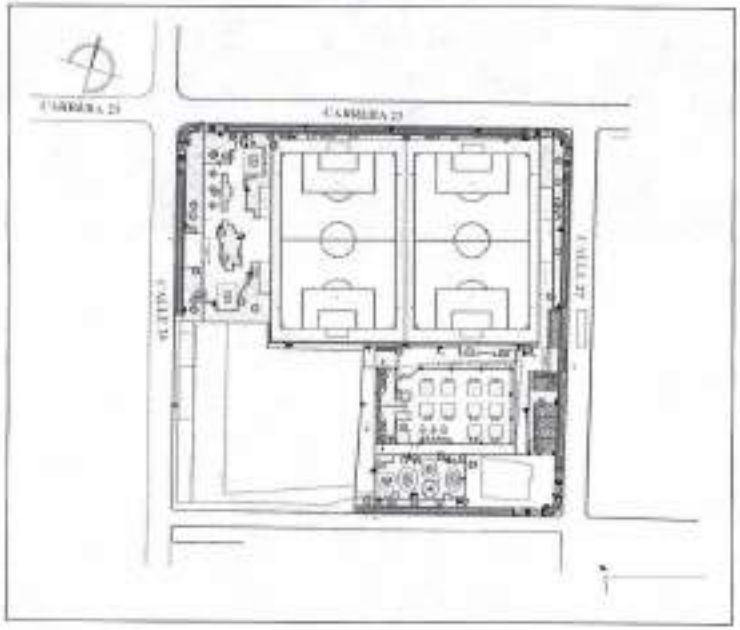


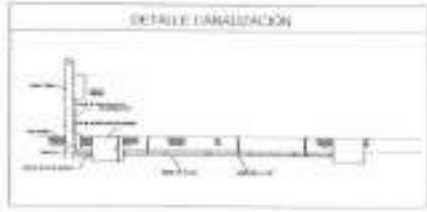


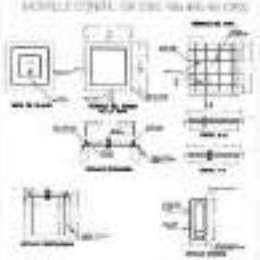




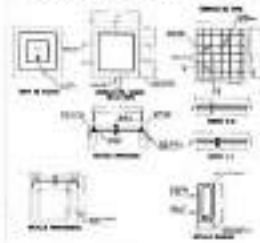












Alcaldía de MONTERÍA

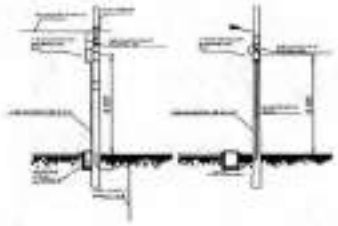
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA



A02/06

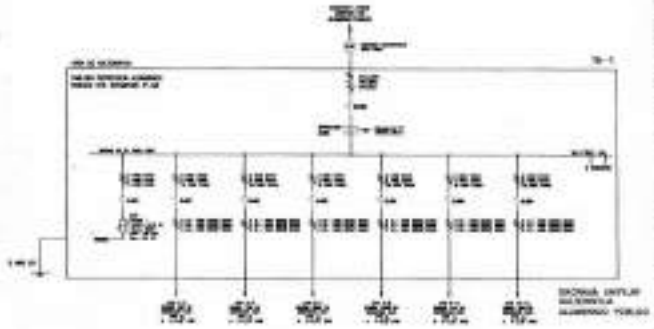
PLANO ELECTRICO V5-EL05



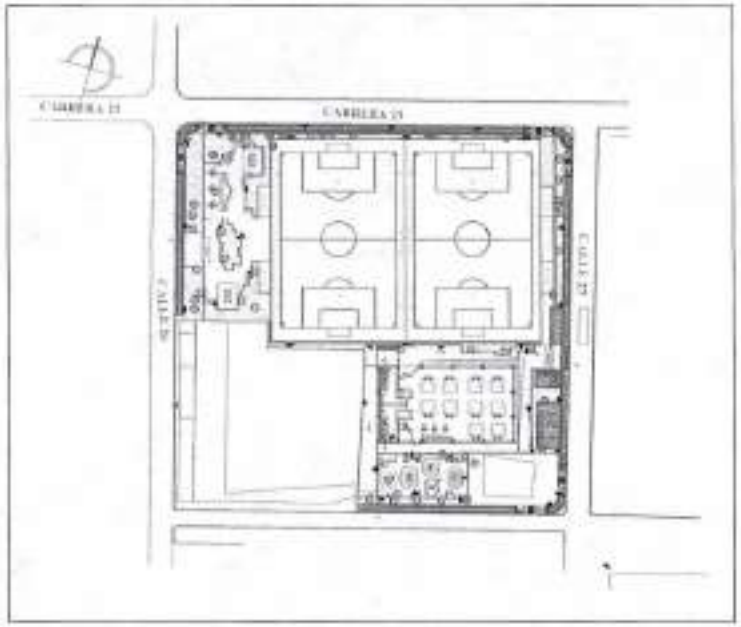


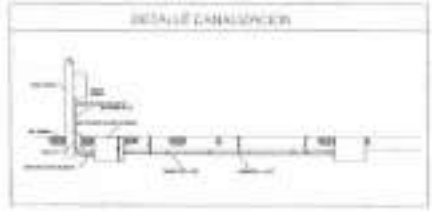


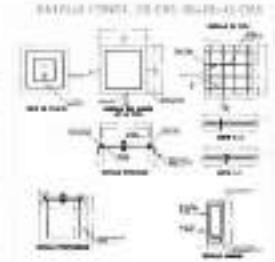




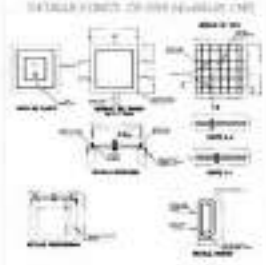














SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

















6/9

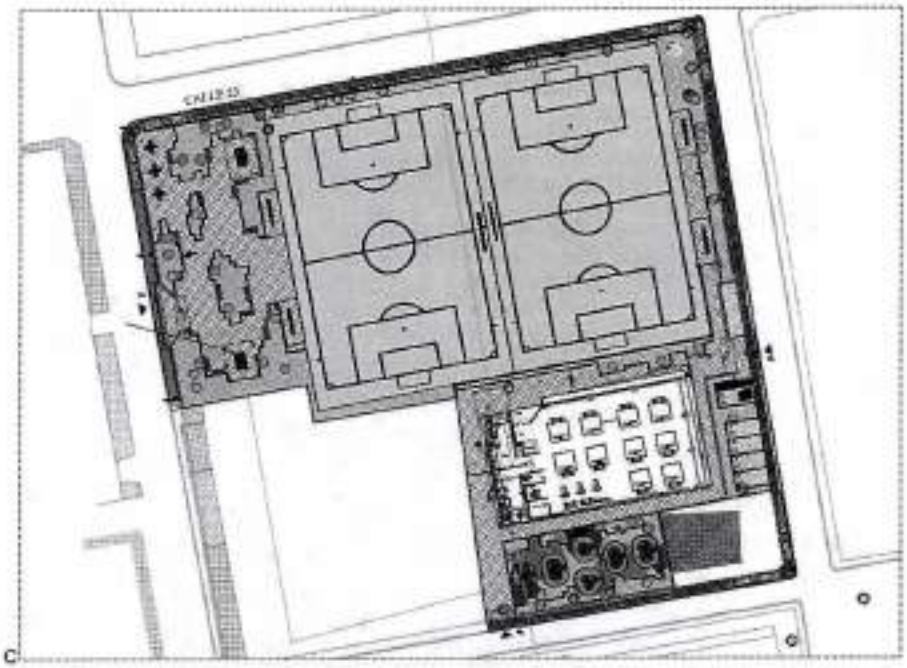
INFORME DISEÑO HIDRAULICO

Alcaldía de
MONTERÍA

695/1

CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)

DISEÑO HIDROSANITARIO, DRENAJE DE CUBIERTA Y SISTEMA DE RIEGO



MUNICIPIO DE MONTERIA

DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

2024

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 5
1.1. Generalidades 5
1.2. Marco Normativo 6
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6
2.1. Localización 6
2.2. Descripción De Las Obras 7
3. COMPONENTE HIDROSANITARIO 8
3.1. Elementos Hidrosanitarios Para Utilizar 9
4. RED DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA 12
4.1. Volumen De Almacenamiento 12
4.2. Cálculo Acometida de Agua Potable 13
4.3. Caudal De Diseño 13
4.4. Trazado y Dimensionamiento de la Red Hidráulica 16
4.4.1 Modelación en EPANET 16
4.4.2 SIMULACIÓN RED HIDRÁULICA 17
4.4.3 Chequeo de sobrepresión máxima y determinación de RDE de las tuberías 18
4.5 Diseño de Equipo de Presión 19
4.5.1 Trazado de la Red 22
5. RED DE EVACUACIÓN SANITARIA 22
5.1 Parámetros de Diseño 22
5.2 Caudal de Diseño 23
5.3 Trazado y Dimensionamiento de la Tubería de Desagüe 23
6.3.1 Chequeo de la tubería de 4" del ramal interno principal de urinales y sanitarios 24
6.3.1 Chequeo de la tubería de 4" del ramal interno principal de pocetas, duchas, lavamanos y sifones 25
6.3.3 Dimensionamiento de colectores principales 25
6. RED DE VENTILACIÓN SANITARIA 26
6.3 Dimensionamiento de la red 27
7. DRENAJE DE CUBIERTAS 29
7.1 Periodo de Retorno de Estudio 29
7.2 Curvas IDF 29
7.3 Determinación de Caudales de Cubierta 30
7.4 Áreas de cubierta para drenar 30
7.5 Determinación de Bajantes 31
7.6 Trazado de Drenaje de Cubiertas 32

696

7.7 DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS DE DRENAJE DE CUBIERTA 33
8. DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO 34
8.1 Parámetros de diseño 34
8.2 Cálculo de la demanda 34
8.3 Selección de Aspersores 37
8.3.1 Número de Aspersores 38
8.4 Puntos para regar con manguera 39
8.5 Frecuencia de Riego 39
8.6 Programación de riego 40
8.7 Volumen De Almacenamiento 41
8.8 Caudal De Diseño 41
8.9 Trazado y Dimensionamiento de la Red del sistema de Riego 42
8.9.1 Modelación en EPANET 42
8.10 Chequeo de sobrepresión máxima y determinación de RDE de las tuberías 45
8.11 EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA 46
8.11.1 Diseño de equipo de presión 46
8.11.2 Válvulas de corte 48
8.12 Trazado de la Red 49
9. TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS 49
9.1 POZO EYECTOR 50
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54

FIGURAS

Figura 1. Localización general del proyecto. 7
Figura 2. Localización especifica del proyecto, Etapa 1 y Etapa 2 7
Figura 3. Planta Arquitectónica de la Etapa 1 del proyecto. 8
Figura 4. Ubicación del Tanque de Reserva. 13
Figura 5. Diámetros en la red de distribución. 17
Figura 6. Caudales en la red de distribución 18
Figura 7. Presiones en la red de distribución. 18
Figura 8. Trazado de red hidráulica 22
Figura 9. Trazado de red de desagüe. 26
Figura 10. Esquema indicativo de la instalación de la tubería de ventilación la cual va por cielo raso hasta salir por pared 28
Figura 11. Trazado de drenaje de cubiertas edificio de Halterofilia. 33
Figura 12. Ubicación del tanque de reserva propuesto. 41
Figura 13. Diámetros de la red de distribución de riego de la Unidad Deportiva Sur Oriente ETAPA I 43

Figura 14. Caudales de la red de distribución de Unidad Deportiva Sur Oriente 44
Figura 15. Presiones de la red de distribución de Unidad Deportiva Sur Oriente.....45
Figura 16. Ubicación para dispositivos reductores de presión. 47

TABLAS

Tabla 1 Características de los elementos hidrosanitarios a implementar.....11
Tabla 2. Redes existentes para la conexión a la fecha de la solicitud.....12
Tabla 3. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida. 12
Tabla 4. Cálculo de volumen de almacenamiento para red hidráulica. 12
Tabla 5. Cálculo de acometida de agua potable tanque de 11000 L.....13
Tabla 6. Tabla 7.4.3 Criterios de diseño del sistema de distribución de agua, capacidad requerida en el tubo de salida 14
Tabla 7. Tabla 7.4.5 Diámetros mínimos para tubos de suministro de agua a los aparatos 15
Tabla 8. Aparatos empleados.....15
Tabla 9. Cálculo de caudal de diseño por el método de Hunter Modificado.....15
Tabla 10. Cálculo de caudal de diseño a criterio propio.....16
Tabla 11. Criterios de simulación en EPANET.....16
Tabla 12. Chequeo de golpe de ariete para tubería 3/4" RDE 21. 19
Tabla 13. Chequeo de golpe de ariete para tubería 2" RDE 13.5. 19
Tabla 14. Características requeridas para equipo de bombeo.....20
Tabla 15. Selección de equipo preensamblado y características de la bomba. 21
Tabla 16. Valores unitarios de desagüe de aparato con factor de carga. 23
Tabla 17. Dimensión mínima de sifón. 24
Tabla 18. Tabla 8.10.1(1). Drenajes y alcantarillado de la edificación. 24
Tabla 19. Diseño de tubería interna de 4" del ramal principal. 25
Tabla 20. Diseño de tubería interna de 4" del ramal principal.....25
Tabla 21. Verificación de parámetros para el colector de aguas residuales. 26
Tabla 22. Diámetros y longitud de desarrollo de bajantes de ventilación y de ventilación vertical. 27
Tabla 23. Diseño de tubería de ventilación para el drenaje de los lavamanos.....28
Tabla 24. Diseño de tubería de ventilación para el drenaje de los sanitarios.....28
Tabla 25. Cálculo de la intensidad para diferentes periodos de retorno.....30
Tabla 26. Cálculo de diámetros para bajantes de aguas lluvias.....32
Tabla 27. Dimensión de conductos verticales. 32
Tabla 28. Diseño de tuberías de drenaje de cubiertas. 34
Tabla 29. Temperatura promedio 24 horas (°C) Fuente: Elaboración Propia 35
Tabla 30. Datos de cultivo y del suelo Fuente: Elaboración Propia.....36
Tabla 31. Estimación necesidades de riego para la etapa 1 Fuente: Elaboración Propia.....37

697/2

Tabla 32. Cálculo de necesidad de aspersores con referencia a la frecuencia de riego SERIE 4 VAN Fuente: Elaboración Propia....39
Tabla 33. Cálculo de caudales sector 1 40
Tabla 34. Programación de riego. 41
Tabla 35. Cálculo de volumen de almacenamiento. 41
Tabla 36.Cálculo de caudal de riego por día Etapa 1....42
Tabla 37. Criterios de simulación en EPANET. 42
Tabla 38. Chequeo de golpe de ariete para tubería 1/2" RDE 9. 45
Tabla 39. Chequeo de golpe de ariete para tubería 2" RDE 21. 45
Tabla 40. Chequeo de golpe de ariete para tubería 2.1/2" RDE 21. 46
Tabla 41. Características requeridas para equipo de bombeo. 46
Tabla 42. Diseño de tubería para lavado de pozo eyector. 51

LISTA DE ANEXOS

- ✓ Anexo 1. Planos Hidráulicos
- ✓ Anexo 2. Modelaciones Hidráulicas y Resultados
- ✓ Anexo 3. Fichas técnicas
- ✓ Anexo 4. Disponibilidad del Servicio
- ✓ Anexo 5. Especificaciones Técnicas
- ✓ Anexo 6. Presupuesto

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Generalidades

El presente documento consigna los resultados de los cálculos de las necesidades de consumo y proyección de caudales a suministrar y disponer, como consecuencia de las actividades que

serán llevadas a cabo en el proyecto "**UNIDAD RECREO DEPORTIVA DE SUR ORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA ETAPA 1**", dentro del proyecto los consumos de agua potable y las descargas de aguas residuales son netamente domésticas y son calculadas conforme a la distribución arquitectónica de la edificación.

Además de lo anterior, dentro de los diseños, están contempladas las áreas de suministro de aguas para consumo, acometida de la edificación, almacenamiento, impulsión y distribución; evacuación de aguas residuales conforme a la distribución espacial, la evacuación de aguas lluvias conforme a la disposición de la cubierta, sistema de riego y tanque de aprovechamiento de aguas lluvias.

Por tanto, en el presente documento se encuentra la descripción y memorias de cálculo de las diferentes unidades de suministro de agua, evacuación de aguas residuales, manejo de aguas lluvias, sistema de riego y aprovechamiento de aguas lluvias.

A continuación, se describe el contenido de este informe:

En el **numeral 2** se presenta la descripción de la zona de influencia del proyecto, se describe su localización geográfica con imágenes satelitales de Google Earth Pro.

En el **numeral 3** se presentan las bases y la metodología para la propuesta hidrosanitaria, en el **numeral 4** se muestra el diseño de la red hidráulica, y en el **numeral 5** se presenta el trazado del desagüe sanitario.

En el **numeral 6** se presenta el diseño para la red de ventilación sanitaria, en el **numeral 7** se presenta el diseño de drenaje para cubiertas, el **numeral 8** se presenta el diseño y cálculo del sistema de riego y, en el **numeral 9** se muestran los criterios para el diseño del tanque de almacenamiento y cuarto de bombas.

Finalmente, en el **numeral 10** se presentan una serie de recomendaciones constructivas con el fin de garantizar el buen desarrollo de la etapa de funcionamiento de las redes. También se consignan las conclusiones relacionadas con el reglamento del control de diseño.

1.2. Marco Normativo

La reglamentación y recomendaciones dadas para las obras hidráulicas y sanitarias están resumidas a continuación:

- ✓ Código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias, Norma Técnica Colombiana NTC 1500 – Sexta Edición.
- ✓ Resolución 0330 de 08 de junio de 2017 por el cual se adopta el técnico normativo del sector de agua potable y Saneamiento básico – RAS.
- ✓ Reglamento técnico normativo del sector de agua potable y Saneamiento básico RAS 2000.
- ✓ Recomendaciones del libro de diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en edificaciones, Escuela Colombiana de Ingeniera, Héctor Rodríguez.
- ✓ Recomendaciones del libro de Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones, Ecoe Ediciones, Rafael Pérez Carmona.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Localización

El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Montería, departamento de Córdoba con coordenadas aproximadas de 8°44'31.53"N, 75°52'16.09"O.

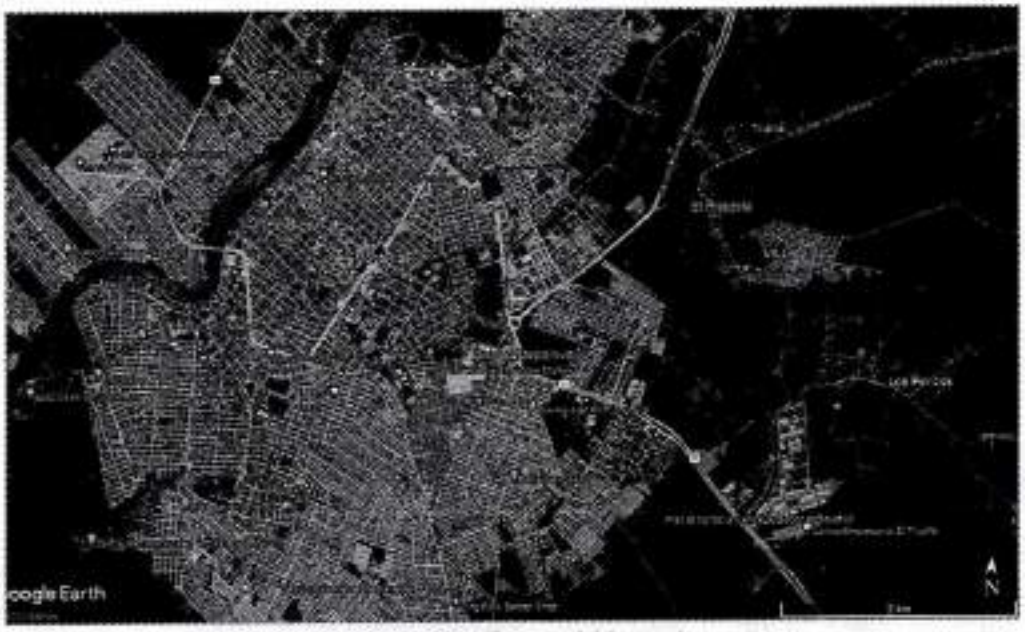


Figura 1. Localización general del proyecto.
Fuente: Imagen adaptada de Google Earth.



Figura 2. Localización específica del proyecto, Etapa 1 y Etapa 2.
Fuente: Imagen adaptada de Google Earth.

2.2. Descripción De Las Obras

El proyecto será realizado en 2 etapas, la primera etapa es la que se abarca en el presente informe y consta de las siguientes características. La Etapa 1 comprende un área aproximada de 8,366 m², donde se incluirán dos canchas de arena, un gimnasio al aire libre, parqueadero, andenes, un edificio de halterofilia, camerinos, entre otras. Esta fase tendrá una capacidad para 20 usuarios operando las 24 horas del día.

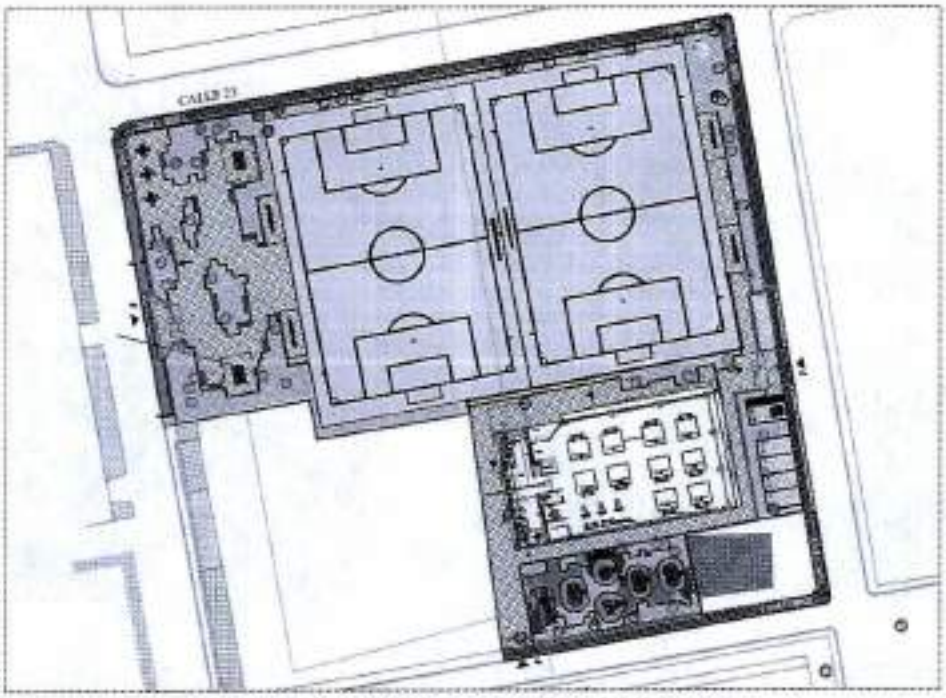


Figura 3. Planta Arquitectónica de la Etapa 1 del proyecto.
Fuente: Plano Arquitectónico.

3. COMPONENTE HIDROSANITARIO

El sistema de distribución de agua potable para la construcción de la unidad deportiva del sur oriente ETAPA I, ubicada en la ciudad de Montería en el departamento de Córdoba, se propone realizando un sistema de distribución de agua potable con sistema de bombeo. Se utilizará un tanque de almacenamiento de 11000 L para abastecer esta red hidráulica y la red de riego de jardines, este tendrá una acometida al acueducto municipal. En este sistema se utilizarán aparatos fluxómetros, los cuales ameritan la impulsión de un sistema de bombeo con tanque hidroneumático para su correcta distribución.

El sistema de bombeo con tanque hidroneumático será el encargado de aportar la presión y el caudal necesario a cada aparato sanitario, teniendo en cuenta los criterios de diseño establecidos en la Norma Técnica Colombia – NTC 1500, código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias en su Sexta actualización.

Las redes de abastecimiento de agua potable serán en tubería PVC presión de primera calidad con accesorios del mismo material para soldar en los calibres que se indican a continuación:

- ✓ Tubería ½" - RDE 13.5
- ✓ Tubería 3/4" - RDE 21
- ✓ Tubería 1-1/4" -RDE 21
- ✓ Tubería 2" -RDE 21
- ✓ Tubería 2" -RDE 13.5

Para el dimensionamiento de las redes de agua potable, se debe tener en cuenta que difícilmente todos los aparatos funcionarán al tiempo, por lo que es muy poco probable que se presente el

caudal máximo posible, el cual se da, cuando la totalidad de los aparatos sanitarios funcionan simultáneamente. Ahora bien, para los efectos de una simulación real, se tiene en cuenta la definición de caudal máximo probable, el cual se presenta como el criterio de diseño definitivo y se da solo cuando algunos aparatos funcionan simultáneamente, en este caso, 11 de 14 aparatos.

En cuanto a la red de evacuación de aguas residuales, ésta incluye sifones y codos de recolección en cada punto de servicio, ramales de conducción hasta el colector mediante tubería enterrada y ramales de conducción hasta las cajas de inspección mediante tubería bajo placa de piso firme.

El material de las tuberías será PVC sanitaria para todos los tramos enterrados, por ductos con diámetros menores o iguales a 6" y en material de PVC tipo corrugado para redes bajo piso firme mayores a 6", en caso de que se requieran.

Para el dimensionamiento del sistema de desagüe, se tiene en cuenta la descarga de cada uno de los aparatos sanitarios. Las descargas de dichos aparatos se asimilan al flujo a través de un orificio, con cabeza igual a la del nivel de agua respecto a la salida de este. La entrega de las aguas residuales se realizará al sistema de alcantarillado municipal en el punto aprobado por la empresa de servicios públicos.

El drenaje de aguas lluvias de cubierta se realizará a través de bajantes, adosados a las columnas de la estructura de la cubierta, hasta llegar a las cajas de registro pluviales, las cuales se ubican paralelas a las paredes externas de la edificación a construir, finalmente evacuaran en los cárcamos que hacen parte del drenaje superficial.

3.1. Elementos Hidrosanitarios Para Utilizar

Se utilizarán los siguientes elementos hidrosanitarios, recomendados.

ELEMENTO HIDROSANITARIO	CARACTERÍSTICAS
 Taza Báltico entrada superior	**TAZA TIPO BÁLTICO ES PARA FLUXÓMETRO** Bajo consumo de agua: entre 3.5lpf (0.92 gpf) y 4.82 lpf (1.28 gpf). ✓ Alta capacidad de evacuación en la descarga: 1000gr de solidos con 4.8L y 800 gr con 3.5L. ✓ Aplican para proyectos LEED.
	**FLUSHOUT 3.5 Lpf** Fluxómetro Sanitario Palanca CAPACIDAD DE FUNCIONAMIENTO

ELEMENTO HIDROSANITARIO	CARACTERÍSTICAS
	
	
	

ELEMENTO HIDROSANITARIO	CARACTERÍSTICAS
	
	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1 Características de los elementos hidrosanitarios a implementar.

3.2. Disponibilidad de servicios públicos

En relación con la disponibilidad de servicios públicos de agua potable, se utilizará el punto de conexión autorizado por la empresa de servicios públicos del municipio. Este punto está vinculado a una tubería con un diámetro de 10 pulgadas y se encuentra en las coordenadas 8°44'28.822" de latitud norte y 75°52'17.786" de longitud oeste.

Del mismo modo, el sistema de alcantarillado sanitario cuenta con un punto de conexión aprobado por la empresa municipal de servicios públicos, ubicado en las coordenadas 8°44'28.469" de latitud norte y 75°52'17.786" de longitud oeste.

Esta misma información se encuentra detallada en el ANEXO 4.

CUADRO DE EXISTENCIA DE REDES				
Dirección	Red de Acueducto	Red de Alc. Sanitario	Profundidad	OBSERVACIÓN
CARRERA 23 ENTRE CALLES 27 Y 26	PVC 10"	-	1 m aprox. (Ver Imagen 1)	CONSTRUIDA Y EN FUNCIONAMIENTO
CARRERA 23 CON CALLE 27	-	MH PAMP 1508	2.93 m (Ver Imagen 2)	CONSTRUIDA Y EN FUNCIONAMIENTO

Tabla 2. Redes existentes para la conexión a la fecha de la solicitud.
Fuente: Veolia Aguas de Montería S.A E.S.P.

4. RED DE DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA

4.1. Volumen De Almacenamiento

El consumo de agua potable diario se calcula de acuerdo con la dotación neta máxima de agua por habitante recomendada por el RAS, de acuerdo con la altura promedio sobre el nivel del mar para la zona atendida.

Altura promedio sobre el nivel del mar	Dotación neta máxima (L/Had*Día)
> 2000 m.s.n.m	120
1000 - 2000 m.s.n.m	130
< 1000 m.s.n.m	140

Tabla 3. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida.
Fuente: Resolución 0330 de 2017

Para realizar el cálculo del volumen de almacenamiento para el proyecto, se tiene en cuenta la dotación de 140 L/hab*día, teniendo en cuenta que Montería se encuentra a una altura menor a los 1000 msnm. Se estima un suministro de agua suficiente para cubrir un período de 24 horas de uso continuo del proyecto, destinado a un total de 20 usuarios, según lo descrito en el apartado correspondiente del proyecto.

En este orden de ideas, el volumen total de almacenamiento requerido de agua para la red hidráulica es de 2800 L.

CALCULO VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO		
Dotación:	140	l/hab.dia
Aforo:	20	usuarios
Horas de operación estimada del escenario:	24	hrs
Vol inicial almacenamiento:	2800	litros
Volumen final almacenamiento (1,0):	2800	litros
Volumen definido:	11000	litros

Tabla 4. Cálculo de volumen de almacenamiento para red hidráulica.
Fuente: Elaboración propia.

El volumen de almacenamiento calculado para el sistema de agua potable es de un total de 2800L. En los planos de diseño se observará un tanque de almacenamiento de 11,000 litros, el cual también se utilizará para abastecer el sistema de riego. Este sistema requiere un volumen de almacenamiento de 7,244 litros, lo cual será explicado y detallado en el capítulo correspondiente.

Por lo anterior, se propuso la construcción de un tanque subterráneo en concreto reforzado, el cual constará de 2 cámaras. Una cámara húmeda para el almacenamiento de agua y una cámara seca para instalar los equipos de bombeo de ambos sistemas. En el capítulo correspondiente se especificarán las medidas y detalles. A continuación, en la Figura 4 se presenta la localización del tanque de reserva y el cuarto de bombeo subterráneo.

651/1



Figura 4. Ubicación del Tanque de Reserva.
Fuente: elaboración propia; planos hidráulicos.

4.2. Cálculo Acometida de Agua Potable

Para el **tanque de reserva de 11 m3**, se tiene en cuenta un llenado máximo en 2 horas del volumen de almacenamiento, a una velocidad promedio de 0.8 m/s, que calcula un diámetro de 2" para este llenado, como se muestra en la Tabla 5.

CALCULO DE LA ACOMETIDA		
Tiempo de llenado:	2.00	Hrs
Velocidad:	0.80	m/s
Caudal Probable:	1.53	l/s
Area seccion tuberia	0.0019	m2
Diametro calculado	0.0493	m
Diametro calculado	49.3106	mm
Diametro seleccionado	10	mm
Diametro seleccionado comerical	2	"

Tabla 5. Cálculo de acometida de agua potable tanque de 11000 L.
Fuente: elaboración propia.

4.3. Caudal De Diseño

El sistema de distribución de agua es diseñado acorde a la distribución propuesta de las tuberías, las dimensiones de la tubería deben ser seleccionadas de tal manera que bajo las condiciones de demanda pico abastezcan a los aparatos sanitarios para las unidades de consumo, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tipos de aparatos hidrosanitario	Caudal ª L/min (gpm)	Presión de flujo kPa (psi)
Bañera, válvula mezcladora balance de presión, termostática o de combinación balance de presión/termostática	15 (4)	138 (20)
Bidé, válvula de mezclado termostática	8 (2)	138 (20)
Accesorio de combinación	15 (4)	55 (8)
Lavavajillas doméstico	10 (2,75)	55 (8)
Bebedero	3 (0,75)	55 (8)
Lavadero	15 (4)	55 (8)
Lavamanos privado	3 (0,8)	55 (8)
Lavamanos privado, válvula mezcladora	3 (0,8)	55 (8)
Lavamanos publico	1,5 (0,4)	55 (8)
Ducha	9,5 (2,5)	55 (8)
Ducha con válvula de mezclado de presión balanceada, termostática o combinada de presión balanceada/termostática	9,5 (2,5)[b]	138 (20)
Grifería de manguera	19 (5)	55 (8)
Poceta, residencial	6,6 (1,75)	55 (8)
Poceta, servicio	11 (3)	55 (8)
Orinal de válvula	45 (12)	172 (25)
Inodoro de desboque o arrastre con válvula fluxómetro	95 (25)	310 (45)
Inodoro, tanque fluxómetro	6 (1,6)	138 (20)
Inodoro, sifónico, válvula de fluxómetro	95 (25)	241 (35)
Inodoro, tanque, acoplamiento cerrado	11 (3)	138 (20)
Inodoro, tanque una pieza	23 (6)	138 (20)

Factores de conversión: 1 kPa = 0,14 psi

1 L/min = 0,26 galón por minuto.

[a] Para requisitos adicionales de caudales y presión, vease el numeral 7.4.4.

[b] Cuando el fabricante de la ducha con válvula mezcladora indique una presión de flujo inferior para la válvula mezcladora, se debe instalar la válvula de baja presión.

Tabla 6. Tabla 7.4.3 Criterios de diseño del sistema de distribución de agua, capacidad requerida en el tubo de salida para el suministro al aparato
Fuente: 6ta actualización NTC

La dimensión mínima de la tubería de suministro a un aparato debe ser como se muestra en la tabla a continuación. La tubería de suministro al aparato no debe terminar a más de 762 mm del punto de conexión con el aparato.

Aparato	Diámetro mínimo del tubo (pulgada)
Bañeras[a] 1 524 mm x 813 mm (60 pulgadas x 32 pulgadas) y más pequeñas.	(½)
Bañeras[a] más grandes de 1 524 mm x 813 mm (60 pulgadas x 32 pulgadas)	(½)
Bidé	(½)
Combinación de poceta y bandeja	(½)
Lavavajillas, doméstico[a]	(½)
Bebedero	(½)
Grifería para manguera	(½)
Poceta de cocina[a]	(½)
Lavadero de 1, 2 o 3 compartimentos[a]	(½)
Lavamanos	(½)
Ducha, regadera sencilla[a]	(½)
Pocetas, con rebose	(½)
Pocetas, servicio	(½)
Orinal, tanque de descarga	(½)

652/k

Aparato	Diámetro mínimo del tubo (pulgada)
Orinal, de fluxómetro	(¾)
Hidrante de pared	(½)
Inodoro, tanque de descarga	(½)
Inodoro, tanque de fluxómetro	(¾)
Inodoro, válvula de fluxómetro	(1)
Inodoro, una pieza[a]	(½)

Para SI: 1 pulgada = 25,4 mm, 1 pie = 304,8 mm,
1 libra por pulgada cuadrada (psi) = 6,895 kPa.

[a] Cuando la longitud de desarrollo de la tubería de distribución es 15,3 m (50 pies) o menor, y la presión disponible en el medidor es de mínimo 241,325 kPa (35 psi), el diámetro mínimo de una tubería de distribución individual suministrada desde un múltiple o instalada como parte de un sistema de distribución paralelo de agua debe ser de un diámetro nominal menor que los diámetros indicados.

Tabla 7. Tabla 7.4.5 Diámetros mínimos para tubos de suministro de agua a los aparatos
Fuente: NTC 1500 6ta Edición

Finalmente, los aparatos empleados con sus características se muestran a continuación.

APARATOS EMPLEADOS				
APARATOS EMPLEADOS	Caudal requerido (lpm)	Caudal requerido (lps)	Presión requerida (psi)	Diámetro mínimo del tubo (pulgada)
Lavamanos privado, válvula mezcladora	3	0.05	8	1/2
Poceta, servicio	11	0.18	8	1/2
Orinal de válvula	45	0.75	25	3/4
Inodoro, Sifónico, válvula de fluxómetro	95	1.58	35	1
Ducha	9.5	0.16	8	1/2

Tabla 8. Aparatos empleados
Fuente: elaboración propia

Luego, para estimar el caudal probable de consumo, se aplica el método de Hunter modificado, el cual se basa en aplicar una de dos ecuaciones, según el rango en que se encuentre la sumatoria de las unidades de consumo. En la Tabla 9 se presenta el cálculo del caudal probable de consumo, el cual arrojó un resultado de 1.02 l/s.

CALCULO DE CAUDALES DE CONSUMO POR EL MÉTODO DE HUNTER MODIFICADO										
Aparatos sanitarios	Caudal L/s	Cantidad	Caudal L/s	Caudal FS	UDC	UDC TOTAL	Hunt-M	Factor de Demanda	Presión (psi)	Presión (mca)
Lavamanos	0.05	4	0.20		0.70	2.80		0.006	8	5.63
Poceta aseo	0.18	1	0.18		3.00	3.00		0.003	8	5.63
Lavaplatos	0.17	0	0.00		1.40	0.00		0.000	8	5.63
Orinal	0.75	2	1.50		2.00	4.00		0.086	25	17.60
Sanitario fluxometro	1.58	4	6.33		2.00	8.00		0.182	35	24.64
Ducha	0.16	4	0.63		1.40	5.60		0.018	8	5.63
Caudal Total Requerido		15	8.88	3.365	10.50	23.40	1.02	0.33481		39.26
								0.26726		

Caudal Probable		
	1.02	L/s
	16.10	GPM

Tabla 9. Cálculo de caudal de diseño por el método de Hunter Modificado.
Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, teniendo en cuenta que un caudal de 1.02 l/s en la vida real, no se suplirla la necesidad de consumo de los aparatos más demandantes (sanitarios con válvula fluxómetro), cuando estos se encuentren operando en simultaneo, para esto, se propuso reevaluar el caudal calculado aumentando el resultado de 1.02 l/s a 4.78 l/s. Con este cambio se espera que el caudal de diseño del equipo de bombeo pueda suplir la demanda de más del 50% de los aparatos sanitarios con válvula fluxómetro operando al mismo instante, teniendo en cuenta que tampoco es necesario suplir el caudal de todos los aparatos funcionando al mismo tiempo, ya que es muy baja la posibilidad de que todos los usuarios accionen las válvulas en un mismo instante.

Es por esta razón que se calcula un caudal de diseño y no se simula todo operando al mismo tiempo, porque luego, la tubería de distribución tendría que ser mínimo de 3", cuando en la realidad esto no es necesario ya que sería irse al extremo.

El ajuste realizado se relaciona a continuación:

CALCULO DE CAUDALES DE CONSUMO DE DISEÑO LAVAMANOS								
Aparatos sanitarios	Caudal L/s	Totales		Simultaneos		Factor de Demanda	Presión (psi)	Presión (mca)
		Cantidad	Caudal L/s	Cantidad	Caudal L/s			
Lavamanos	0.05	4	0.20	4	0.20		80	28.16
Poceta aseo	0.18	1	0.18	1	0.18		0	0.00
Lavaplatos	0.17	0	0.00	0	0.00		0	0.00
Orinal	0.75	2	1.50	1	0.75		0	0.00
Sanitario fluxometro	1.58	4	6.33	2	3.17		0	0.00
Ducha	0.16	4	0.63	3	0.48		0	0.00
Caudal Total Requerido		15	8.85	11	4.78	0.54		

Caudal Diseño	4.78	L/s
	75.66	GPM
Altura Requerida	41.00	mca
	58.24	psi

Tabla 10. Cálculo de caudal de diseño a criterio propio.
Fuente: elaboración propia.

4.4. Trazado y Dimensionamiento de la Red Hidráulica

En este inciso se presentan las modelaciones necesarias para el dimensionamiento de la red hidráulica, la definición de los RDE, cálculo de los equipos de bombeos y trazado final de las tuberías de presión.

4.4.1 Modelación en EPANET

Para el dimensionamiento de la red hidráulica, primeramente, se realizó el trazado de los recorridos de la red hasta llegar a todos los aparatos.

El cálculo de las pérdidas se realizó a partir de la distribución de caudales en cada una de las zonas de las baterías sanitarias, con el software de uso libre Epanet v2.0 desarrollado por la EPA. (Environmental Protection Agency), las redes se simularon hasta llegar a una solución favorable en cuanto a presiones a un costo mínimo y los caudales de consumo de cada aparato teniendo en cuenta la simultaneidad antes mencionada, las presiones y los caudales requeridos:

Caudal	Caudal máximo probable
Ecuación de perdidas	Darcy-Weisbach
Presión minima	35 PSI
Coeficiente de Rugosidad	0.0015 PVC

Tabla 11. Criterios de simulación en EPANET.

Las redes se instalarán preferiblemente en los costados de las vías internas, o en los andenes o las zonas verdes. En todos los casos, se conservarán las distancias mínimas de que se habla a continuación: los tramos enterrados de agua potable se instalarán a una distancia mínima horizontal de 1.50 m de las tuberías de aguas negras. Cuando existan cruces en estas redes, la tubería de agua potable pasará a una distancia vertical de no menos de 30 cm de las demás tuberías.

La presión disponible en cualquier punto de la red debe ser como mínimo la dispuesta para cada uno de los aparatos sanitarios a utilizar.

653

A continuación, se presentan las redes simuladas, y los resultados obtenidos en cuanto a presiones y caudales, teniendo en cuenta que antes de llegar a estos resultados se dimensionaron las redes, de acuerdo con los diámetros mínimos requeridos.

4.4.2 SIMULACIÓN RED HIDRÁULICA

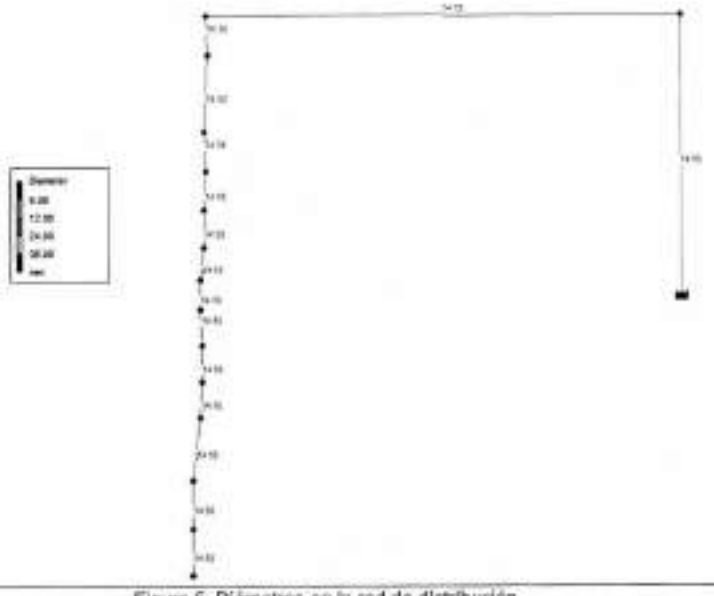


Figura 5. Diámetros en la red de distribución.

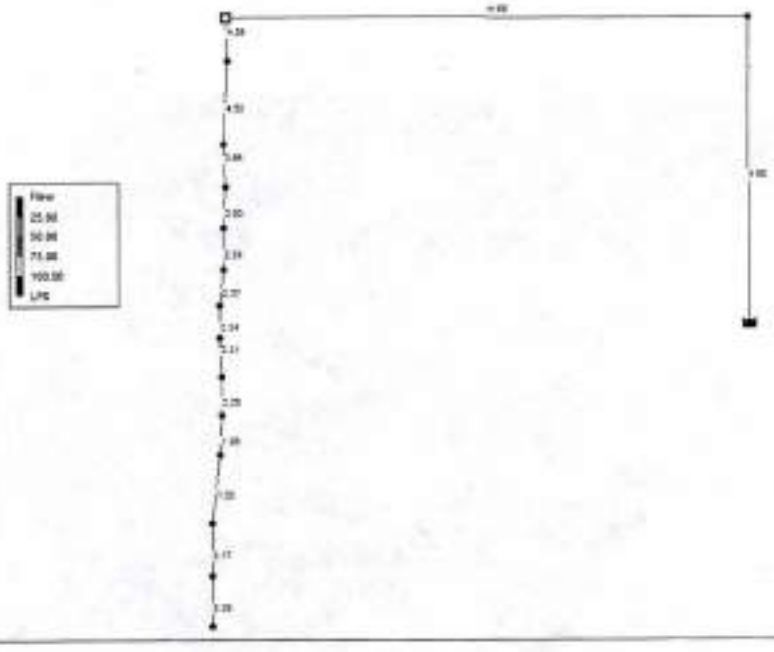


Figura 6. Caudales en la red de distribución

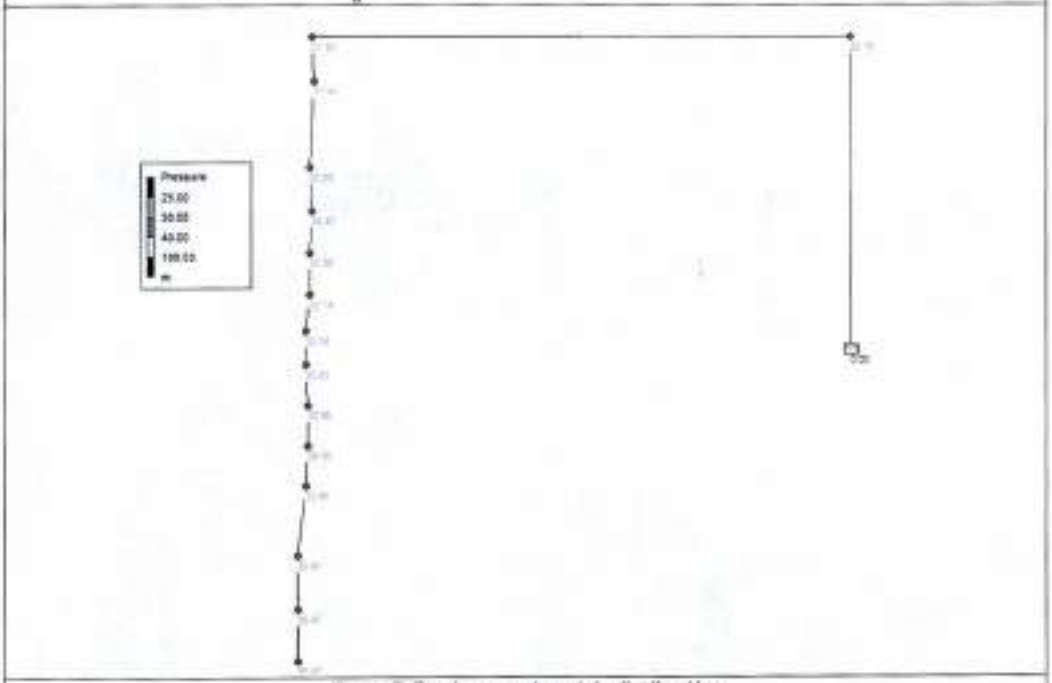


Figura 7. Presiones en la red de distribución.

4.4.3 Chequeo de sobrepresión máxima y determinación de RDE de las tuberías

A continuación, en la Tabla 12 y la Tabla 13 se presentan los chequeos de la sobrepresión máxima en las tuberías para definir los RDE a utilizar en las mismas.

✓ Tubería 3/4" – caudal máximo: 0.46 l/s

Selección de la tubería		
Información Tubería PVC	**Datos**	
RDE: 32.5 - 26 - 21 - 13.5	21,00	PVC
Presión de trabajo	140,00	m.c.a.
Modulo de compresión del agua *K*:	20.600,00	Kg/cm2
Modulo de elasticidad de la tubería *E*:	28.100,00	Kg/cm2
Velocidad de la onda *α*:	367,52	m/s
Caudal	1,58	lps
Diametro interno 90mm:	38,14	mm
Velocidad del flujo:	1,38	m/s
Aceleración de la gravedad *g*:	9,81	m/s2
Sobrepresión máxima en m.c.a por golpe de ariete *P*:	51,81	m
Revisión de presiones		
Presión de trabajo disponible	40,00	m
Sobrepesión máxima con FS = 1.2	62,17	m
Presión sometida la tubería	102,17	m
Presión de Trabajo	140,00	m
Resultado	**OK**	
Seguridad	37,83	m

659

Tabla 12. Chequeo de golpe de ariete para tubería 3/4" RDE 21.
Fuente: elaboración propia.

- ✓ Tubería 2" RDE 13.5 -caudal máximo: 4.78 l/s

Selección de la tubería		
Información Tubería PVC	**Datos**	
RDE: 32.5 - 26 - 21 - 13.5	13.50	PVC
Presión de trabajo	220.50	m.c.a.
Modulo de compresión del agua ***K***:	20,600.00	Kg/cm2
Modulo de elasticidad de la tubería ***E***:	28,100.00	Kg/cm2
Velocidad de la onda **a**:	462.40	m/s
Caudal	4.78	lps
Diametro interno 90mm:	54.58	mm
Velocidad del flujo:	2.04	m/s
Aceleración de la gravedad ***g***:	9.81	m/s2
Sobrepresión máxima en m.c.a por golpe de ariete ***P***:	96.30	m
Revisión de presiones		
Presión de trabajo disponible	40.00	m
Sobrepresión máxima con FS = 1.2	115.56	m
Presión sometida la tubería	155.56	m
Presión de Trabajo	220.50	m
Resultado	**OK**	
Seguridad	64.94	m

Tabla 13. Chequeo de golpe de ariete para tubería 2" RDE 13.5.
Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados de golpe de ariete, se definieron los siguientes diámetros y calibres para las tuberías hidráulicas:

- ✓ Tubería 3/4" - RDE 21
- ✓ Tubería 2" -RDE 13.5

4.5 Diseño de Equipo de Presión

Para el equipo de bombeo, se propone el suministro de un sistema de presión, que constará de 2 bombas y 1 tanque hidroneumático. La labor del sistema hidroneumático es fundamentalmente la distribución de agua de las redes locales a presión estable y con los requerimientos de acuerdo con las necesidades de consumo en diferentes tiempos.

Los modernos sistemas hidroneumáticos disponen de bombas accionadas mediante variador de frecuencia, de tal manera que las bombas pueden dar un mayor o menor caudal. De esta manera se consigue que el depósito hidroneumático sea más pequeño, que la presión de agua de red sea más constante, que las bombas tengan menor número de arranques y paros y principalmente un gran ahorro energético.

Para este caso, esta consultoría propone un sistema hidroneumático preensamblado (equipo de bombeo y tanque hidroneumático entregado en una sola pieza), que minimice el proceso de instalación en obra, y cumpla con los requerimientos necesarios de funcionamiento y operación.

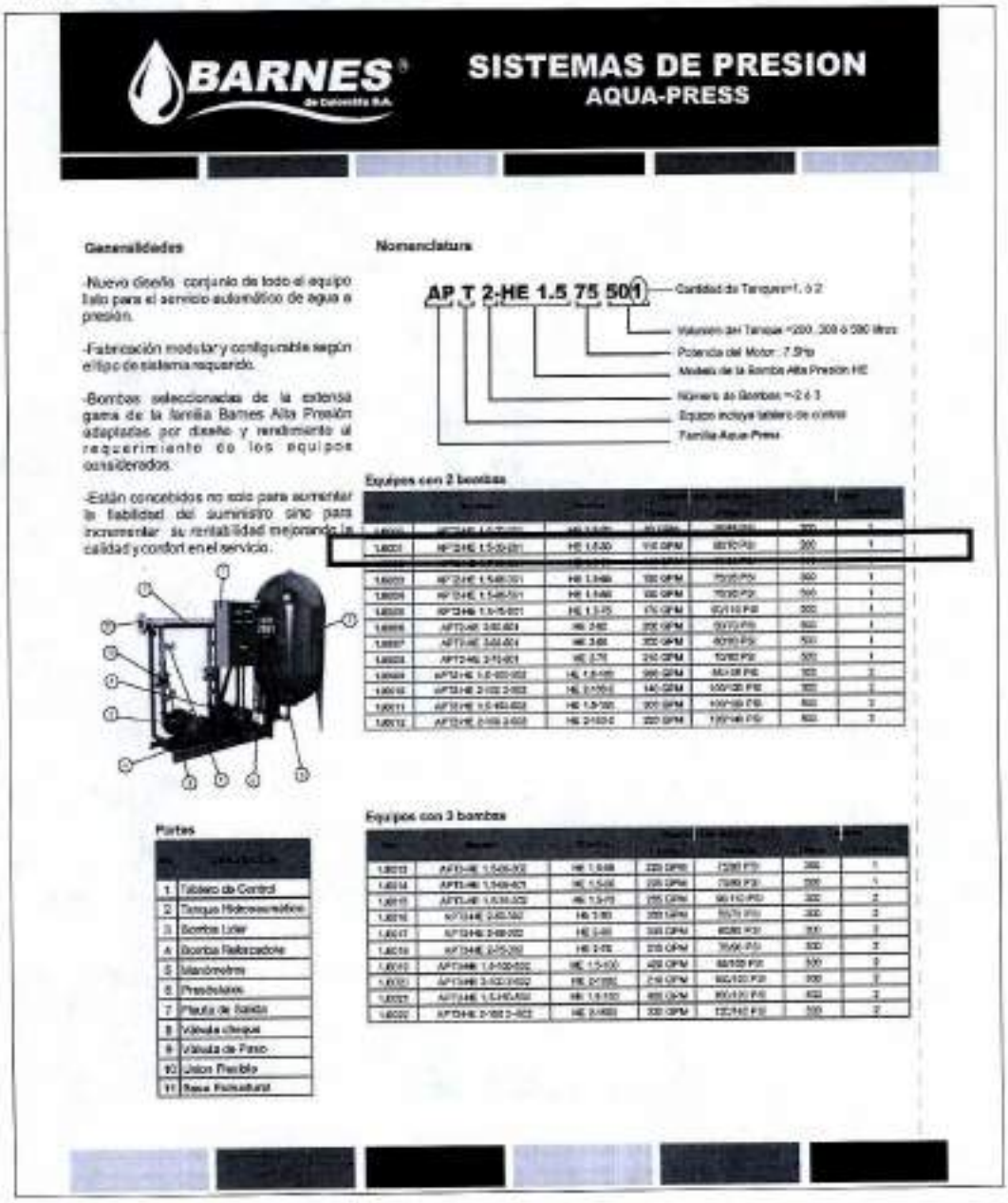
La altura dinámica total requerida por el equipo preensamblado se define, como la altura que fue necesaria suministrar al sistema simulado en EPANET, para garantizar las presiones mínimas requeridas en cada uno de los aparatos existentes.

En la Tabla 14 se presentan las características mínimas requeridas para el equipo de bombeo de la red hidráulica de inodoros, orinales y pocetas de aseo.

Parámetros	Datos
Altura dinámica total	40 mca
Caudal del equipo de bombeo	4,78 l/s

Tabla 14. Características requeridas para equipo de bombeo.
Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda un equipo de bombeo preensamblado con las siguientes características o similar: 2 bombas con potencia 3 HP, caudal individual de 38 GPM a una presión de 65 psi.



BARNES de Colombia S.A.

SISTEMAS DE PRESION
AQUA-PRESS

Generalidades

-Nuevo diseño conjunto de todo el equipo listo para el servicio automático de agua a presión.

-Fabricación modular y configurable según el tipo de sistema requerido.

-Bombas seleccionadas de la extensa gama de la familia Barnes Alta Presión adaptadas por diseño y rendimiento al requerimiento de los equipos considerados.

-Están concebidos no solo para aumentar la fiabilidad del suministro sino para incrementar su rentabilidad mejorando la calidad y confort en el servicio.

Nomenclatura

AP T 2-HE 1.5 75 501

- Cantidad de Tanques=1, ó 2
- Volumen del Tanque =200, 300 ó 500 litros
- Potencia del Motor : 7.5Hp
- Modelo de la Bomba Alta Presión HE
- Número de Bombas =2 ó 3
- Equipo incluye tablero de control
- Familia Aqua-Press

Equipos con 2 bombas

1.8031	AP T 2-HE 1.5-50-501	HE 1.5-50	100 GPM	65/110 PSI	500	1
1.8033	AP T 2-HE 1.5-75-501	HE 1.5-75	175 GPM	65/110 PSI	500	1
1.8035	AP T 2-HE 3-40-501	HE 3-40	200 GPM	65/110 PSI	500	1
1.8037	AP T 2-HE 3-55-501	HE 3-55	300 GPM	65/110 PSI	500	1
1.8039	AP T 2-HE 3-75-501	HE 3-75	310 GPM	70/110 PSI	500	1
1.8041	AP T 2-HE 1.5-50-502	HE 1.5-50	100 GPM	65/110 PSI	500	2
1.8043	AP T 2-HE 3-100-502	HE 3-100	140 GPM	100/120 PSI	500	2
1.8045	AP T 2-HE 1.5-150-502	HE 1.5-150	200 GPM	100/120 PSI	500	2
1.8047	AP T 2-HE 3-150-502	HE 3-150	220 GPM	120/140 PSI	500	2

Equipos con 3 bombas

1.8032	AP T 2-HE 1.5-50-502	HE 1.5-50	100 GPM	65/110 PSI	500	1
1.8034	AP T 2-HE 1.5-75-502	HE 1.5-75	175 GPM	65/110 PSI	500	2
1.8036	AP T 2-HE 3-40-502	HE 3-40	200 GPM	65/110 PSI	500	2
1.8038	AP T 2-HE 3-55-502	HE 3-55	300 GPM	65/110 PSI	500	2
1.8040	AP T 2-HE 3-75-502	HE 3-75	310 GPM	70/110 PSI	500	2
1.8042	AP T 2-HE 1.5-100-502	HE 1.5-100	140 GPM	65/110 PSI	500	3
1.8044	AP T 2-HE 3-100-502	HE 3-100	210 GPM	65/110 PSI	500	3
1.8046	AP T 2-HE 1.5-150-502	HE 1.5-150	200 GPM	65/110 PSI	500	3
1.8048	AP T 2-HE 3-150-502	HE 3-150	330 GPM	120/140 PSI	500	3

Partes

1	Tablero de Control
2	Tanque Hidroneumático
3	Bomba Lider
4	Bomba Rebrcadora
5	Manómetros
6	Presóstatos
7	Flauta de Salida
8	Válvula cheque
9	Válvula de Pasc
10	Unión Flexible
11	Base Estructural

655

BARNES de Colombia S.A.

BOMBAS ALTA PRESION
ELECTRICAS
HE 1.5-20/20-1 /30/30-1

Modelo	Ref.	Potencia (HP)	Voltaje	H max. (mca) *	Q máx. (GPM) **	Succión	Descarga	Peso (kg)
HE 1.5 20-1	1E0536	2.0	115/230	42	80	1-1/2"	1-1/2"	27
HE 1.5 20	1E0538	2.0	220/440	42	80	1-1/2"	1-1/2"	24
HE 1.5 30-1	1E0558	3.0	230	63	66	1-1/2"	1-1/2"	32
HE 1.5 30-1 CE	1E0557	3.0	230	63	66	1-1/2"	1-1/2"	32
HE 1.5 30	1E0539	3.0	220/440	63	66	1-1/2"	1-1/2"	35

* La altura (H) máxima se logra con la válvula totalmente cerrada. (mca= metros columna de agua).
** El caudal (Q) máximo se logra con la válvula totalmente abierta. (gpm= galones por minuto).



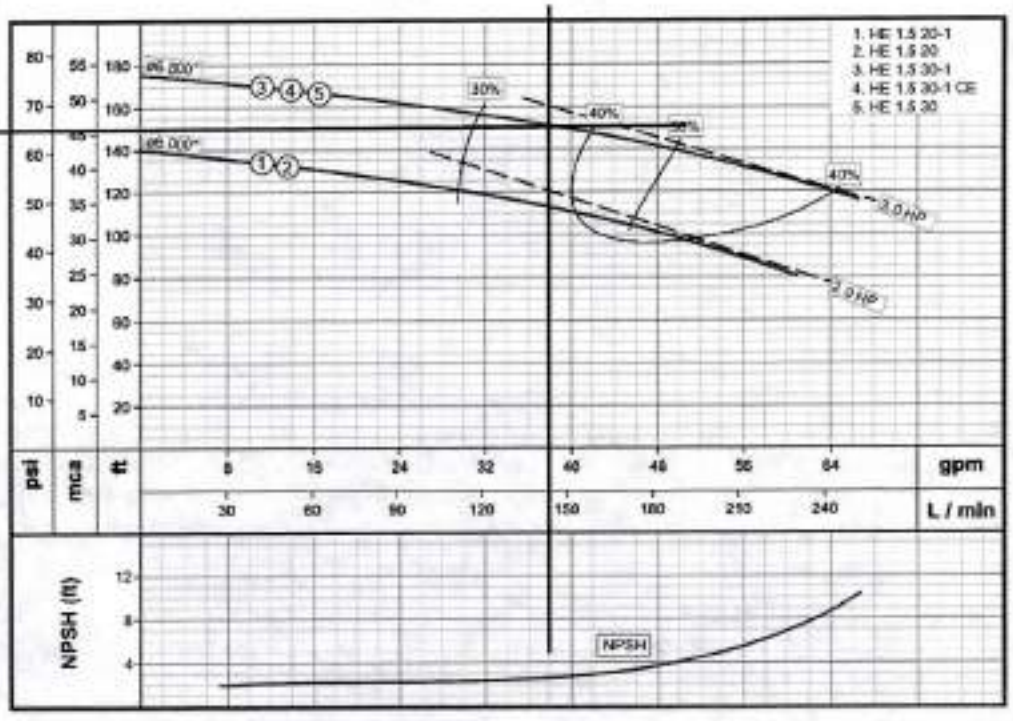


Tabla 15. Selección de equipo preensamblado y características de la bomba.
Fuente: BARNES.

Características del equipo preensamblado general:

- ✓ Equipo preensamblado en fabrica
- ✓ Conformado por una motobomba, un tanque hidro acumulador, manómetro, presostato, racor de 5 vías, tubo flexible, niples y switch flotador.
- ✓ Tanque presurizado metálico, con membrana soportada en dos puntos de apoyo, no contamina el líquido, mínimo servicio requerido, ahorran costo de energía.
- ✓ Controlados por interruptores de presión con diferenciales de 20 PSI.
- ✓ Ubicables en pequeños espacios, fáciles de instalar y usar conectado únicamente la tubería de succión y descarga de la motobomba y la fuente de energía.

4.5.1 Trazado de la Red

A continuación, en la Figura 8 se presenta el trazado final de la red de distribución hidráulica. Para una información más detallada, este plano se encuentra adjunto en el Anexo 1. Planos.

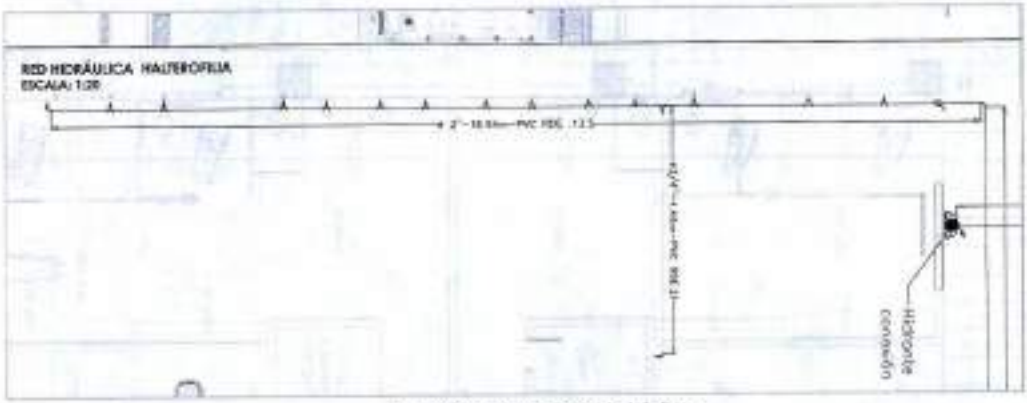


Figura 8. Trazado de red hidráulica.
Fuente: elaboración propia; planos hidráulicos.

5. RED DE EVACUACIÓN SANITARIA

El sistema de drenaje de aguas negras es un sistema completamente convencional, con tuberías de ventilación, sifones, tuberías de desagüe y colectores que recogerán y transportarán el agua de los camerinos hasta el punto de disponibilidad aprobado por la empresa de servicios públicos municipal, la cual tiene como coordenadas 44°28.469" de latitud Norte y 75 52'17.786" de longitud oeste. Estos colectores se diseñaron como tuberías pluviales como se indica en la norma NTC 1500 sexta edición, cumpliéndose con velocidad, fuerza de tracción, capacidad de llenado etc.

5.1 Parámetros de Diseño

La red de evacuación de aguas residuales incluye sifones y codos de recolección en cada punto de servicio, ramales de conducción hasta el colector mediante tubería enterrada, ramales de conducción hasta cajas de inspección mediante tubería bajo placa de piso firme.

El material de las tuberías será PVC sanitaria para todos los tramos enterrados, por ductos con diámetros menores o iguales a 6" y en material de PVC tipo corrugado para redes bajo piso firme mayores o iguales 6".

La distancia a otras redes, en especial a la red de acueducto, será de 1.5 m en la dirección horizontal y 0.3 m en la dirección vertical medido de cota clave de alcantarillado a cota batea de la tubería de otros servicios.

Las conexiones domiciliarias y los colectores de aguas residuales deben localizarse por debajo de las tuberías de acueducto.

656/k

La velocidad máxima no excederá a 5 m/s, y la velocidad mínima real será de 0.6 m/s. Se establece el Esfuerzo Cortante Medio (Fuerza Tractiva) en un valor mínimo de 0.15 kg/m^2. En aquellos casos en los cuales, por las condiciones topográficas presentes, no sea posible alcanzar la velocidad mínima, se verifica que el esfuerzo cortante sea mayor que 0.12 kg/m^2.

La pendiente mínima estará determinada por la velocidad mínima y la pendiente máxima como la pendiente necesaria para la velocidad máxima.

Para estimar el caudal de diseño de la red de alcantarillado, se parte del caudal calculado en la red hidráulica, pero teniendo en cuenta un coeficiente de retorno definido de acuerdo con el uso del caudal distribuido por la red hidráulica.

5.2 Caudal de Diseño

Los valores unitarios de desagüe de aparatos dados en la Tabla 16 designan la carga relativa de diferentes tipos de aparatos que se deben utilizar en la estimación de caudales totales que lleva la tubería sanitaria o de evacuación y se deben utilizar para calcular las dimensiones de la tubería sanitaria de evacuación, para las cuales el caudal permitido esta expresado en unidades de desagüe de aparatos.

La estimación de diámetros para redes internas se chequea mediante la Tabla 18 definida en la norma NTC 1500 6ta Edición, presentada en el capítulo siguiente.

Aparatos hidrosanitarios	Valor unitario de desagüe de aparato con factor de carga
Lavaplatos	2
Lavamanos	1
Ducha	3
Sanitario Fluxómetro	4
Orinal Fluxómetro	4
Sifón de piso	3

Tabla 16. Valores unitarios de desagüe de aparato con factor de carga.
Fuente: NTC 1500 6ta Edición

Para dimensionar el colector principal, se asume que el caudal de diseño sanitario es equivalente al caudal hidráulico calculado. Esto se basa en la premisa de que el volumen de agua consumido es aproximadamente igual al volumen que se descarga al sistema de alcantarillado. Por lo tanto, el caudal de diseño sanitario se estima en 4,78 L/s

El cálculo para el caudal sanitario es el siguiente:

APARATOS Y UNIDADES DE DESCARGA TOTAL			
Aparato	Q (L/s)	Cantidad en uso	Qtotal (L/s)
Lavamanos	0.05	4	0.20
Poceta aseo	0.18	1	0.18
Lavaplatos	0.17	0	0.00
Lavadora	0.25	0	0.00
Sanitario Fluxómetro	1.58	2	3.17
Orinal	0.75	1	0.75
Duchas	0.16	3	0.48
CAUDAL TOTAL SANITARIO		11.00	4.78

5.3 Trazado y Dimensionamiento de la Tuberia de Desagüe

La dimensión mínima de la tubería de desagüe a un aparato debe ser como se muestra en la tabla a continuación. Diámetros mínimos para tuberías:

Aparatos hidrosanitarios	Dimensión mínima del Sifón (Pulgadas)
Lavaplatos	1 ½
Lavamanos	1 ¼
Ducha	1 ½
Sanitario Fluxómetro	4
Orinal Fluxómetro	2
Sifón de piso	2

Tabla 17. Dimensión mínima de sifón.
Fuente: NTC 1500 4ta Edición

Se definen diámetros para la red de 2" a 4", la tubería interna de los ramales principales de desagüe será de 4". En la Tabla 18 se presentan los diámetros permitidos de tubería por unidad de consumo transportadas. Debido a la cantidad de aparatos que hay, a continuación, se muestran los resultados del cálculo de unidades de consumo en total de la edificación proyectada para las baterías sanitarias según su diámetro.

Diámetro del tubo (pulgadas)	Máximo número de unidades de desagüe de aparatos conectados a cualquier porción del drenaje o alcantarillado de la edificación, incluyendo los ramales del drenaje de la edificación*			
	Pendiente en porcentaje (%) (Pendiente pulgada por pie)			
	0,5 % (1/16)	1,0 % (1/8)	2,0 % (1/4)	4,0 % (1/8)
1 ¼	-	-	(1)	(1)
1 ½	-	-	(3)	(3)
2	-	-	(21)	(26)
2½	-	-	(24)	(31)
3	-	(36)	(42)	(50)
4	-	(180)	(216)	(250)
5	-	(390)	(480)	(575)
6	-	(700)	(840)	(1 000)
8	(1 400)	(1 600)	(1 920)	(2 300)
10	(2 500)	(2 900)	(3 500)	(4 200)
12	(3 900)	(4 600)	(5 600)	(6 700)
15	(7 000)	(8 300)	(10 000)	(12 000)

Factor de conversión: 83,3 mm/in = 1 pulgada/pie.
* El diámetro mínimo de la tubería de drenaje de aguas residuales de una edificación que sirve a un inodoro debe ser de 76 mm (3 pulgadas).

Tabla 18. Tabla 8.10.1(1). Drenajes y alcantarillado de la edificación.
Fuente: NTC 1500 6ta Edición

6.3.1 Chequeo de la tubería de 4" del ramal interno principal de urinales y sanitarios

CALCULO DE CAUDALES DE CONSUMO			
Aparatos sanitarios	UDD	Cantidad	UDD
Lavamanos	1	0	0
Poceta aseo	2	0	0
Lavaplatos	2	0	0
Lavadora	4	0	0
Sanitario Fluxómetro	4	4	16
Orinal	4	2	8
Duchas	3	0	0
Sifón de piso	3	0	0
TOTAL		6	24.00
Colector principal		OK	4

657 | 2

Tabla 19. Diseño de tubería interna de 4" del ramal principal.
Fuente: elaboración propia.

6.3.1 Chequeo de la tubería de 4" del ramal interno principal de pocetas, duchas, lavamanos y sifones.

CALCULO DE CAUDALES DE CONSUMO			
Aparatos sanitarios	UDD	Cantidad	UDD
Lavamanos	1	4	4.00
Poceta aseo	2	1	2.00
Lavaplatos	2	0	0.00
Lavadera	4	0	0.00
Sanitario Fluxdemetro	4	0	0.00
Orinal	4	0	0.00
Duchas	3	4	12.00
Sifón de piso	3	4	12.00
TOTAL		9	30.00
Colector principal		OK	4

Tabla 20. Diseño de tubería interna de 4" del ramal principal.
Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la revisión anterior con la tabla de la NTC 1500 6ta Edición, se tiene un total de 24 y 30 unidades de descarga para una tubería de 4 pulgadas de diámetro, la cual tiene una capacidad de 180 unidades de descarga, por lo que se cumple con su capacidad.

6.3.3 Dimensionamiento de colectores principales

Una vez diseñado el sistema sanitario dentro de las baterías sanitarias, se debe diseñar el diámetro del colector que recoge el caudal de todas las baterías y las traslada hasta el manjole de entrega como si fuera un colector de aguas lluvias, cumpliendo con fuerza de tracción, velocidad, capacidad de caudal etc. atendiendo a los estipulado en la última versión de la norma NTC 1500.

En base a esto, en la Tabla 21 se muestra el cálculo realizado junto a la verificación de los parámetros, los cuales arrojaron una tubería de 6" con pendiente de 0.8% que transporta el agua hasta el manjole disponible.

ESTRUCTURA		L	Q4	COTAS BASANTE		COTA CLAVE		COTA BATEA		COTA ENERGÍA		
DE	A			DE	A	DE	A	DE	A	DE	A	Axial
		m	L/S	m	m	m	m	m	m			
CAJA 1	CAJA 2	18.03	4.78	14.20	14.10	13.67	13.53	13.51	13.37	13.63	13.51	13.51
CAJA 2	CAJA 3	26.00	4.78	14.20	14.10	12.67	12.48	12.51	12.32	12.65	12.46	12.46
CAJA 3	CAJA 4	22.38	4.78	14.00	14.10	13.53	13.31	13.37	13.15	13.51	13.29	13.29
CAJA 4	CAJA 5	22.65	4.78	14.00	14.10	12.48	12.30	12.32	12.14	12.46	12.28	12.28
CAJA 5	MANJOL	5.30	4.78	14.20	14.20	13.31	13.26	13.15	13.10	13.29	13.25	13.25

ESTRUCTURA		PROFUNDIDAD A CLAVE		MAT	n	S	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	QII
DE	A	DE	A	+			in	MM	Externo	Nominal	1/s
		m	m	m		%		Int	mm	mm	1/s
CAJA 1	CAJA 2	0.53	0.67	0.14	0.009	0.80	0.088	145	160	6"	17.97
CAJA 2	CAJA 3	1.53	1.72	0.19	0.009	0.80	0.088	145	160	6"	17.97
CAJA 3	CAJA 4	0.67	0.89	0.22	0.009	0.80	0.088	145	160	6"	18.01
CAJA 4	CAJA 5	1.72	1.90	0.18	0.009	0.80	0.088	145	160	6"	17.94
CAJA 5	MANJOL	0.89	0.94	0.05	0.009	0.80	0.088	145	160	6"	18.00

ESTRUCTURA		VII	QKIII	Rev	10%QII	θ	AREA	Rh	T	Rev Tao	θ	Rh
DE	A	m/s				normal	normal		>0.2 kg/m²		10%QII	10%QII
		m/s				rad	M2					
CAJA 1	CAJA 2	1.09	0.27	ok	1.80	2.54	0.01	0.03	0.226	ok	1.90	0.029
CAJA 2	CAJA 3	1.09	0.27	ok	1.80	2.54	0.01	0.03	0.226	ok	1.90	0.029
CAJA 3	CAJA 4	1.09	0.27	ok	1.80	2.54	0.01	0.03	0.226	ok	1.90	0.029
CAJA 4	CAJA 5	1.09	0.27	ok	1.79	2.54	0.01	0.03	0.225	ok	1.90	0.029
CAJA 5	MANJOL	1.09	0.27	ok	1.80	2.54	0.01	0.03	0.226	ok	1.90	0.029

T10%	Rev Tao	d	d/D	Rev	Y	Y/D	V	Rev V	v2/2g	E	NF	
>0.35 kg/m²	10%	m		<0.85			0.75m/s<V>5m/s		m	m		Rev NF
											0.9<NF ó NF>1.1	
0.148	mal	0.04	0.26	ok	0.098205	0.613779	0.92	ok	0.04	0.14	1.52	ok
0.148	mal	0.04	0.26	ok	0.098205	0.613779	0.92	ok	0.04	0.14	1.52	ok
0.149	mal	0.04	0.26	ok	0.09826	0.614125	0.92	ok	0.04	0.14	1.52	ok
0.148	mal	0.04	0.26	ok	0.098149	0.613424	0.92	ok	0.04	0.14	1.51	ok
0.149	mal	0.04	0.26	ok	0.098233	0.613945	0.92	ok	0.04	0.14	1.52	ok

Tabla 21. Verificación de parámetros para el colector de aguas residuales.
Fuente: elaboración propia.

En los planos del proyecto, se especifican los diámetros, pendientes, longitudes, cotas constructivas y demás detalles necesarios para la correcta ejecución de las obras.

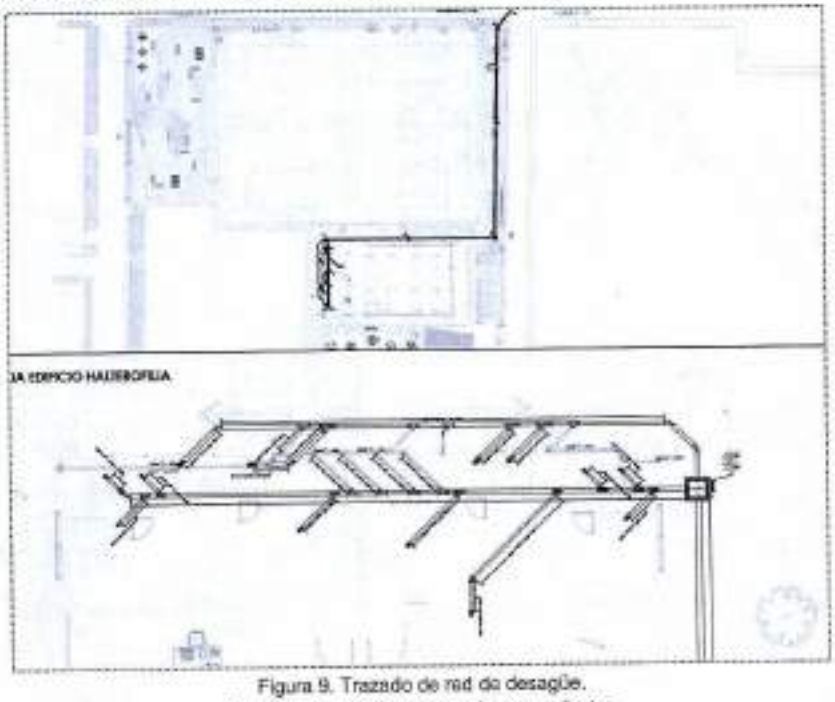


Figura 9. Trazado de red de desagüe.
Fuente: elaboración propia; planos sanitarios.

La conexión final del desagüe será al sistema de alcantarillado público del municipio de Montería en el manjole ubicado con coordenadas 8 44'28.469" de latitud Norte y 75 52'17.786" de longitud oeste.

6. RED DE VENTILACIÓN SANITARIA

El sistema sanitario debe estar provisto de un sistema de tubería de ventilación que permita la admisión o emisión de aire de manera que el sello de cualquier sifón no esté sujeto a un diferencial de presión de aire de más de 249 Pa (1 pulgada de columna de agua).

638

Cada sifón y aparato con sifón deben ser ventilados de acuerdo con uno de los métodos de ventilación especificados en el numeral 10 de la NTC 1500, en su sexta actualización.

Se diseño una tubería de ventilación que se conecta a los bajantes de desagües y luego se izará por la pared del camerino, saldrá por cielo raso y seguirá hasta cruzar la pared y luego se elevará hasta sobrepasar la cubierta.

Parámetros de Diseño

Se debe requerir una ventilación vertical para cada bajante de desagües de aguas residuales que tengan cinco ramales o más. Cada ventilación vertical o bajante de ventilación debe terminar en el exterior, al aire libre o con una válvula de admisión de aire de acuerdo con el Numeral 10.17 de la NTC 1500, en su sexta versión de 2023.

Toda tubería sanitaria de ventilación abierta que se extienda a través de una cubierta debe ser terminada a mínimo 152 mm (6 pulgadas) sobre el nivel de la cubierta, excepto donde la cubierta vaya a ser utilizada para otros propósitos además de la protección contra la intemperie, en estos casos la extensión de la ventilación debe ser de no menos de 2,1 m (7 pies) sobre el nivel de la cubierta.

La tubería de ventilación propuesta para las baterías sanitarias de este proyecto se izará por la pared del camerino, saldrá por cielo raso y seguirá hasta cruzar la pared y luego se elevará hasta sobrepasar la cubierta.

Los diámetros de las tuberías de ventilación se definieron teniendo en cuenta las recomendaciones de la NTC 1500, 6ta actualización.

Diámetro de la bajante de aguas residuales o servidas (pulgadas)	Total de unidades de aparato ventiladas (UAD)	Máxima longitud de desarrollo para la ventilación m (pies)* Diámetro de la ventilación (pulgadas)										
		(1 ¼)	(1 ½)	(2)	(2 ½)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(12)
1 ¼	2	9,1 (30)										
1 ½	8	15,2 (50)	45,7 (150)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 ½	10	9,1 (30)	30,5(100)									
2	12	9,1 (30)	22,9 (75)	61,0(200)								
2	20	7,9 (26)	15,2 (50)	45,7 (150)	-	-	-	-	-	-	-	-
2 ½	42		9,1 (30)	30,5(100)	91,4 (300)							
3	10		12,8 (42)	45,7 (150)	109,7(360)	313,9 (1 040)						
3	21	-	9,8 (32)	33,5 (110)	82,3 (270)	246,9 (810)	-	-	-	-	-	-
3	53		8,2 (27)	28,6 (94)	70,1 (230)	200,3 (660)						
3	102		7,6 (25)	25,2 (83)	64,0 (210)	189 (620)						
4	43	-		10,7 (35)	25,9 (85)	76,2 (250)	286,7 (880)	-	-	-	-	-
4	140			8,2 (27)	19,8 (65)	61 (200)	228,6 (750)					
4	320			7,0 (23)	19,8 (65)	51,8 (170)	195,1 (640)					
4	540	-	-	6,4 (21)	15,2 (50)	45,7 (150)	176,8 (580)		-		-	-
5	190				6,6 (28)	25,0 (82)	93,5 (320)	301,7 (990)				
5	490				6,4 (21)	19,2 (63)	76,2 (250)	231,6 (760)				
5	940	-	-	-	5,5 (18)	16,1 (53)	64,0 (210)	204,2 (670)	-	-	-	-
5	1 400				4,9 (16)	14,9 (49)	57,9 (190)	179,8 (590)				
6	550					10,1 (33)	38,6 (130)	121,9 (400)	304,8 (1 000)			
6	1 100	-	-	-	-	7,9 (26)	30,5 (100)	84,5 (310)	237,7 (780)	-	-	-
6	2 000					6,7 (22)	25,6 (84)	75,2 (250)	201,2 (660)			
6	2 900					6,1 (20)	23,5 (77)	73,1 (240)	192,9 (630)			
8	1 800	-	-	-	-		9,4 (31)	29,0 (95)	73,1 (240)	286,5 (940)	-	-
8	3 400						7,3 (24)	22,2 (73)	57,9 (190)	219,4 (720)		

Tabla 22. Diámetros y longitud de desarrollo de bajantes de ventilación y de ventilación vertical.
Fuente: Tabla 10.6.1 NTC 6ta edición.

6.3 Dimensionamiento de la red

En acuerdo con la Tabla 22 y el conteo de aparatos sanitarios con sus respectivas unidades de consumo, se definen las siguientes unidades de consumo totales para los ramales teniendo en cuenta que las distancias hasta salir a la intemperie son de 15 y 10 m:

Ramal de lavamanos			
Aparatos sanitarios	UDD	Cantidad	UDD
Lavamanos	1	4	4.00
Poceta aseo	2	1	2.00
Lavaplatos	2	0	0.00
Orinal llave	4	0	0.00
Sanitario fluxómetro	4	0	0.00
Duchas	3	4	12.00
Sifones	3	4	12.00
TOTAL		9	30.00
Colector principal		OK	3"

Tabla 23. Diseño de tubería de ventilación para el drenaje de los lavamanos.
Fuente: elaboración propia.

Ramal de sanitarios			
Aparatos sanitarios	UDD	Cantidad	UDD
Lavamanos	1	0	0.00
Poceta aseo	2	0	0.00
Lavaplatos	2	0	0.00
Orinal llave	4	2	8.00
Sanitario fluxómetro	4	4	16.00
Duchas	3	0	0.00
TOTAL		6	24.00
Colector principal		OK	3"

Tabla 24. Diseño de tubería de ventilación para el drenaje de los sanitarios.
Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta las unidades de descarga que se muestran en las tablas anterior y la longitud de desarrollo para la salida de la ventilación, se escoge el diámetro de 3" para red de ventilación en ambos ramales de drenaje residual.

Los detalles de longitudes, pendientes, diámetros y demás detalles requeridos para la construcción del proyecto, se encuentran en los planos definitivos del proyecto en el Anexo 1. Planos de diseño, los cuales hacen parte integral del presente informe.

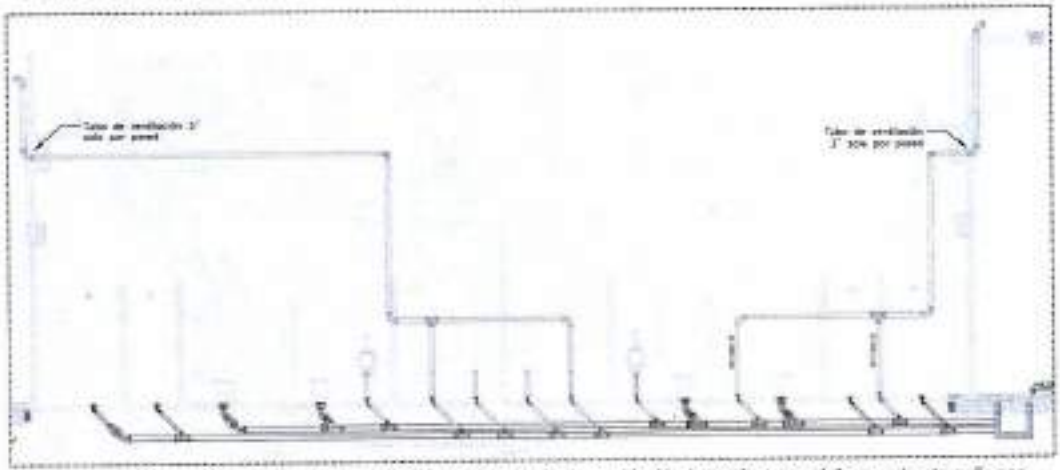


Figura 10. Esquema indicativo de la instalación de la tubería de ventilación la cual va por cielo raso hasta salir por pared.
Fuente: elaboración propia; planos sanitarios.

659

7. DRENAJE DE CUBIERTAS

En esta primera etapa, el proyecto consta de una cubierta para el edificio de Halterofilia, que cuenta con un área de 662 m2, el agua que caerá aquí se llevara por medio de tuberías y cajas hasta el canal que hace parte del drenaje superficial del proyecto.

En este capítulo se abordan los cálculos realizados para el diseño de drenaje estas aguas lluvias sobre las cubiertas.

7.1 Periodo de Retorno de Estudio

Se define como periodo de retorno Tr para eventos hidrológicos al tiempo esperado en años para que el caudal pico de la creciente sea igualado o excedido, y este se encuentra asociado a las características del área de drenaje y la estructura hidráulica a construir.

De lo anterior, se define un periodo de retorno asociado a las condiciones actuales del área de drenaje, cobertura del suelo, relevancia del proyecto, y condiciones particulares de las obras hidráulicas necesarias para la evacuación de las escorrentías superficiales.

En este caso, por tratarse de una cubierta, se tomará un **periodo de retorno de 10 años**.

7.2 Curvas IDF

Para realizar este cálculo, es necesario llevar a cabo un análisis pluviométrico. No obstante, dado que este ya ha sido realizado en el área de drenaje superficial, y que el caudal de drenaje de cubierta se entrega a este sistema, se utilizarán las curvas IDF obtenidas en dicho estudio para extraer el valor de la intensidad necesaria para el cálculo del caudal de drenaje de cubierta.

A continuación, en la Tabla 25 se muestran los datos de las curvas IDF elaboradas en el estudio pluviométrico del área de drenaje superficial. Los datos de precipitación que se utilizaron para este cálculo se obtuvieron de la estación pluviométrica "Boca de la Ceiba".

FRECUENCIA	CURVAS IDF - ESTACIÓN BOCA DE LA CEIBA (INTENSIDAD) DURACIÓN (MIN)							
	5	10	15	20	25	120	180	240
TR 2.33	163.18	115.39	94.21	81.59	72.98	33.31	27.20	23.55
TR 5	193.03	136.49	111.45	96.52	86.33	39.40	32.17	27.86
TR 10	224.83	158.98	129.81	112.42	100.55	45.89	37.47	32.45
TR 25	275.04	194.49	158.80	137.52	123.00	56.14	45.84	39.70

FRECUENCIA	CURVAS IDF - ESTACIÓN BOCA DE LA CEIBA (INTENSIDAD) DURACIÓN (MIN)							
	5	10	15	20	25	120	180	240
TR 50	320.35	226.52	184.96	160.18	143.27	65.39	53.39	46.24
TR 100	373.13	263.84	215.43	186.56	166.87	76.16	62.19	53.86

Tabla 25. Cálculo de la intensidad para diferentes periodos de retorno.
Fuente: informe hidrológico e hidráulico.

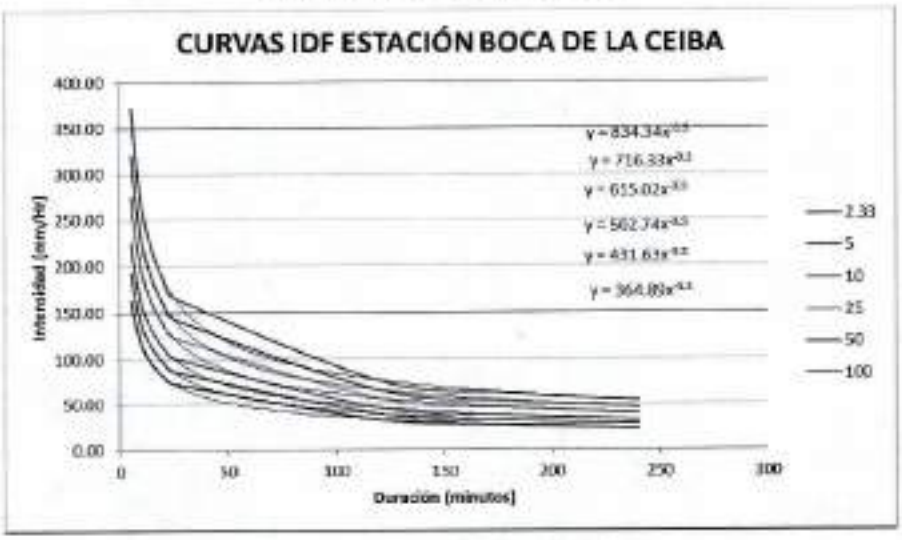


Gráfico 1. Curvas IDF estación Boca de la Ceiba.
Fuente: informe hidrológico e hidráulico.

Luego, para un periodo de retorno de 10 años y una duración de 10 minutos, el valor de la intensidad mostrado en la tabla de las curvas IDF es 158.98 mm.

7.3 Determinación de Caudales de Cubierta

El método utilizado para el cálculo corresponde al método racional, dado por la siguiente expresión: Q = C I A.

Dónde:

Q = caudal en litros por segundo

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad con base en las curvas IDF o probabilidad de lluvia

A = Área (m)

7.4 Áreas de cubierta para drenar

De acuerdo con la norma técnica Colombia, para determinar el diámetro del bajante se debe considerar como tapados todos los bajantes de la cubierta que confluyan en ese sentido excepto 1. Teniendo en cuenta esto, se dividió el área de la cubierta por cada sentido de flujo del agua, como se muestra en la ilustración 1. El área que se acogerá para determinar el diámetro de la tubería es el área 1, ya que es el más grande.

660/h

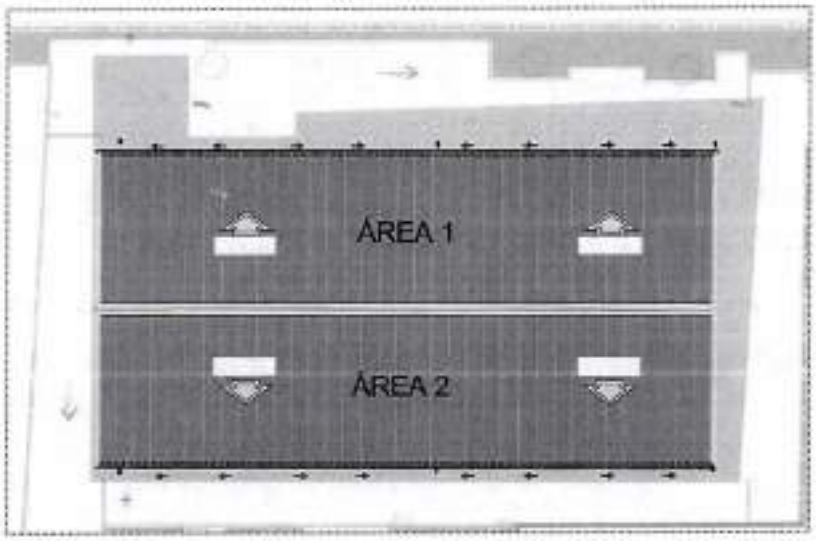


Ilustración 1. Área de diseño para determinar el diámetro mínimo zona halterofilia.
Fuente: elaboración propia con información de plano arquitectónico.

7.5 Determinación de Bajantes

La bajante corresponde a un ducto vertical que recibe las aguas lluvias que se recogen en la sección de cubierta, cuya área aferente se encuentra entre bajante y bajante respectivamente.

El comportamiento de la bajante corresponde a la formación de un anillo de agua que se forma en las paredes de la tubería. La capacidad de una bajante está dada mediante la siguiente expresión:

$$q = 1{,}754 r^{5/3} d^{8/3}$$

Ecuación 1. Cálculo del caudal con respecto al bajante

Donde:

q = caudal en L.P.S.

r = relación de áreas del anillo de agua a la sección de tubería

(1/4; 7/24; 1/3)

d = diámetro de la tubería en pulgadas

Teniendo un caudal conocido, previamente calculado según el área de la cubierta, se despeja de la Ecuación 1 la variable d, y se obtiene una ecuación de la forma de la Ecuación 2, de la cual se obtiene el diámetro teórico requerido para que el bajante cumpla su capacidad hidráulica. Con base en este diámetro teórico se escoge el diámetro comercial próximo que cumpla con la capacidad.

$$d = \left(\frac{q}{1.754 * r^{\frac{5}{3}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Ecuación 2. Cálculo del diámetro requerido para un bajante, según un caudal conocido.

Teniendo en cuenta las áreas determinadas y la Ecuación 2, la intensidad corresponde a aquella calculada para un Tr 10 en una duración de 10 minutos, y el coeficiente C es 1 debido a que es una cubierta, se procede a presentar los cálculos en la Tabla 26, de los cuales se obtiene un bajante de 6" para el área aferente, es por esto por lo que se opta por poner 3 bajantes de 6" en cada lado.

DISEÑO DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS					
Ubicación	Intensidad de lluvias (mm/hr)	Area bajante (m2)	Area bajante (km2)	C	Q (m3/s)
A1	158.98	345.00	0.00035	1	0.0152

DISEÑO DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS					
Q (l/s)	Q (gpm)	Q (L/min)	r	Diámetro calculado	Diámetro recomendado
15.25	241.62	914.87	0.33	4.47	6"

Tabla 26. Cálculo de diámetros para bajantes de aguas lluvias.
Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriores, están de acuerdo con la tabla 12.6.3 relacionada a continuación:

Diámetro del tubo (pulgadas)	Capacidad L/min (gpm)				
	Drenaje vertical	Pendiente del drenaje horizontal			
		5,2 mm/m (1/16 pulgada/pie)	10,4 mm/m (1/8 pulgada/pie)	20,8 mm/m (1/4 pulgada/pie)	41,6 mm/m (1/2 pulgada/pie)
2	128,7 (34)	56,8 (15)	83,27 (22)	117,3 (31)	166,54 (44)
3	329,3 (87)	147,6 (39)	208,2 (55)	299,0 (79)	420,1 (111)
4	681,3 (180)	306,6 (81)	435,3 (115)	616,0 (163)	874,3 (231)
5	1 177,1 (311)	442,8 (117)	624,5 (165)	885,7 (234)	1 252,8 (331)
6	2 036,3 (538)	919,8 (243)	1 302,0 (344)	1 843,3 (487)	2 607,9 (689)
8	4 227,8 (1,117)	1 911,4 (505)	2 702,5 (714)	3 822,8 (1,010)	5 408,8 (1,429)
10	7 759,2 (2,050)	3 508,7 (927)	4 962,2 (1.311)	7 021,2 (1,855)	9 928,0 (2,623)
12	12 384,5 (3,272)	5 601,8 (1,480)	7 922,0 (2,093)	11 203,6 (2,960)	15 847,8 (4,187)
15	20 980,22 (5,543)	9 942,8 (2,508)	13 421,6 (3,546)	18 985,6 (5,016)	26 847,0 (7,093)
For SI: 25,4 mm = 1 pulgada, 304,8 mm = 1 pie, 1 L/min = 0,3 galón/min.					

Tabla 27. Dimensión de conductos verticales.
Fuente: Tabla 12.6.2. NTC 1500 6ta Edición

7.6 Trazado de Drenaje de Cubiertas

En la siguiente figura se presenta el trazado final de la red de drenaje de cubiertas. El cual consta de 6 bajantes de 6", 3 por cada lado de la cubierta, que evacuan en unas cajas con dimensiones de 0.50x0.50m internos y luego son llevadas a través de tuberías corrugadas de 10" hasta el canal que hace parte de la red de drenaje superficial del proyecto.

El trazado, diámetros, pendientes y longitudes se pueden apreciar mejor en el plano de diseño de Drenaje de Cubiertas.

661/k

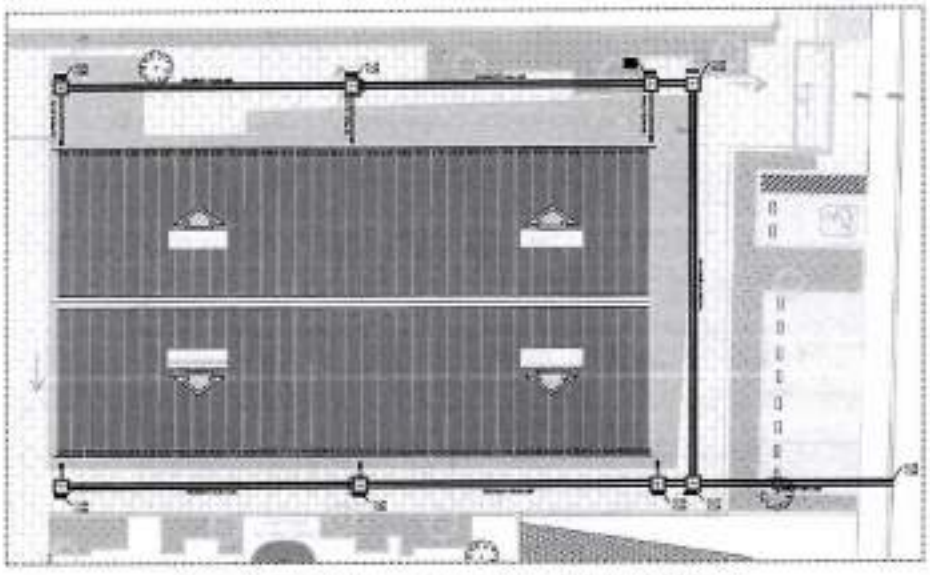


Figura 11. Trazado de drenaje de cubiertas edificio de Halterofilia.
Fuente: elaboración propia.

Mas adelante en el inciso **7.7** se calcula y verifican los parámetros de las tuberías que transportarán las aguas recolectadas de cubierta hacia el cárcamo del drenaje superficial.

7.7 DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS DE DRENAJE DE CUBIERTA

En este inciso se presenta el dimensionamiento de las tuberías pluviales encargados del caudal proveniente de cubierta. Estos colectores deben cumplir los siguientes parámetros:

- Velocidad media: debe estar entre 0.75 y 5.00 m/s para tuberías PVC corrugado.
- Capacidad de arrastre de solidos: debe ser mayor a 0.2 kg/m2.

En la Tabla 28 se presentan los resultados del dimensionamiento de las tuberías.

ESTRUCTURA		L	Qd	COTAS RASANTE		COTA CLAVE		COTA BATEA		COTA ENERGÍA			PROFUNDIDAD A CLAVE		
DE	A			DE	A	DE	A	DE	A	DE	A	Asal	DE	A	∆
		m	l/s	m	m	m	m	m	m				m	m	m
CAJA 2	CAJA 1	14.36	4.36	14.79	14.91	13.70	13.75	13.60	13.64	13.68	13.77	13.75	0.30	0.41	0.11
CAJA 5	CAJA 6	14.02	0.73	14.29	14.39	13.79	13.86	13.57	13.66	13.67	13.66	13.66	0.41	0.52	0.11
CAJA 3	CAJA 4	1.39	16.40	14.28	14.28	13.68	13.67	13.43	13.43	13.66	13.65	13.66	0.82	0.82	0.01
CAJA 4	CAJA 5	20.05	15.41	14.29	14.39	13.673	13.83	13.42	13.27	13.63	13.50	13.56	0.53	0.66	0.05
CAJA 6	CANAL	9.68	16.46	14.28	13.70	13.52	13.40	13.07	13.20	13.46	13.42	13.43	0.66	0.24	-0.05

ESTRUCTURA		MAT	S	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	QLL	VLL	Q/QD	Rev	I#%QD	ϕ	AREA	Rh
DE	A	n		m	MM	Reforzo	Nominal	l/s	m/s				comercial	comercial	
			%		Int	mm	mm	l/s	m/s				pulg	M2	
CAJA 1	CAJA 2	0.009	0.75	0.006	227	250	315	57.61	1.47	0.08	ok	0.74	1.39	0.01	0.03
CAJA 7	CAJA 5	0.009	0.58	0.113	227	250	315	57.21	1.47	0.13	ok	0.77	2.16	0.01	0.06
CAJA 3	CAJA 4	0.009	0.55	0.139	227	250	315	57.61	1.47	0.27	ok	0.74	2.55	0.01	0.04
CAJA 4	CAJA 6	0.009	0.55	0.139	227	250	315	57.61	1.47	0.27	ok	0.74	2.55	0.01	0.04
CAJA 6	CANAL	0.009	0.58	0.157	227	250	315	57.18	1.46	0.28	ok	0.73	2.84	0.01	0.05

I	Rev Tau	Q	Rh	150%	Rev Tau	d	A/D	Rev	V	V/D	V	Rev V	>1Dg	R	NF
>0.2 kg/m²		10%QD	10%QE	>0.35 kg/m²	>10%	m		>0.55			0.75m/s<V<5m/s		m	m	Rev NF (1.0<NF a 1.50)<1.3
0.192	ok	1.92	0.019	0.227	ok	0.05	0.13	ok	0.390363	0.772172	0.81	ok	0.04	0.23	1.56	ok
0.259	ok	1.92	0.019	0.225	ok	0.04	0.15	ok	0.373873	0.693494	1.02	ok	0.05	0.23	1.28	ok
0.532	ok	1.92	0.019	0.227	ok	0.06	0.26	ok	0.532999	0.613954	1.20	ok	0.07	0.23	1.05	ok
0.532	ok	1.92	0.019	0.227	ok	0.06	0.26	ok	0.532986	0.613948	1.20	ok	0.07	0.23	1.05	ok
0.139	ok	1.92	0.019	0.132	ok	0.07	0.31	ok	0.536817	0.556525	0.94	ok	0.05	0.18	1.12	ok

Tabla 28. Diseño de tuberías de drenaje de cubiertas.
Fuente: elaboración propia.

8. DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO

8.1 Parámetros de diseño

El diseño de sistemas de tuberías para aspersores sigue muchas de las normas aplicadas al diseño de riego con difusores. Deben considerarse el punto de conexión, presiones estáticas y dinámicas, caudales y el tipo de vegetación que se va a plantar.

Para el diseño del sistema de riego, se tuvieron en cuenta todas las áreas verdes en el proyecto arquitectónico. De acuerdo con el perímetro de cada área, se propone la instalación de aspersores serie 1800 separados máximo al 100% del diámetro de humedecimiento y el caudal aportado por cada aspersor. Para el sector se estableció un número preliminar de horas a regar por día para alcanzar la lámina de agua requerida por el tipo de grama a sembrar.

8.2 Cálculo de la demanda

Para la determinación de las dimensiones de las redes de abastecimiento del sistema se debe conocer la demanda de agua para cada una de las zonas en estudio, este cálculo se realiza teniendo en cuenta la evapotranspiración potencial existente en la zona, la cual se determina a partir del método de Thornthwaite:

3.2.3.1 Método de Thornthwaite (Thornthwaite, 1948)

$$ETP = 0.53(10T / I)^{a}$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración potencial media diaria sin ajustar, en mm.

T= Temperatura media mensual (°C)

I = Índice calórico anual

$$I = 12\left[\left(\frac{Tanual}{5}\right)^{1.514}\right]$$

$$a = (675*10^{-9})I^{3} - (771*10^{-7})I^{2} + (179*10^{-4})I + 0.492$$

Para ajustar el valor obtenido de ETo, es necesario multiplicarlo por un factor dependiente de la latitud y de la época del año.

Ecuación 3. Método de Thornthwaite
Fuente: Validación De Las Fórmulas De Evapotranspiración De Referencia (ETo) Para Colombia.

El índice térmico mensual se calcula basado en los registros históricos de la temperatura llevados por el IDEAM en la estación meteorológica más cercana Garzones, para la cual se tiene los registros desde el año 2007 hasta el 2023 con la cual es posible obtener la temperatura media anual multianual como se indica a continuación:

662/k

TABLA REGISTRO HISTÓRICO
ESTACIÓN AEROPUERTO LOS GARZONES [1303550]

Estación : AEROPUERTO LOS GARZONES [1303550] Longitud : -75.82514 Dpto. CÓRDOBA
Parámetro : TEMPERATURA PROMEDIO 24 HORAS (°C) Latitud : 8.8256333 Mpio. MONTERIA
Altitud : 20 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁXIMO
2007	35.2	35.4	34.3	33.8	32.4	33.2	33.5	31.8	32.2	32.5	32.8	32.8	35.4
2008	34.2	34.1	34.0	34.7	32.8	33.0	32.6	32.6	32.7	32.4	33.2	33.4	34.7
2009	33.4	34.1	34.2	34.5	33.2	32.1	34.1	33.3	33.7	33.0	33.1	34.5	34.5
2010	34.4	34.6	34.2	34.3	33.9	32.5	32.8	32.6	32.2	32.3	31.4	31.0	34.6
2011	33.2	34.2	33.0	32.8	32.9	32.6	32.5	33.1	32.6	32.0	32.7	33.3	34.2
2012	33.5	34.2	SID	33.2	32.4	33.0	33.4	32.6	32.8	32.3	32.8	33.6	34.2
2013	34.6	34.0	33.7	34.4	33.0	33.4	33.6	33.0	32.7	32.6	32.8	33.5	34.6
2014	32.5	32.7	32.7	33.2	33.3	33.4	33.5	33.2	32.9	32.8	33.1	33.2	33.5
2015	34.6	35.0	35.6	34.8	34.1	34.6	34.2	34.3	33.7	32.9	32.6	SID	35.6
2016	34.5	35.6	35.6	34.8	33.2	33.4	SID	SID	SID	SID	SID	SID	35.6
2017	SID	SID	SID	SID	33.1	SID	33.3	33.3	32.4	32.7	32.9	34.2	34.2
2018	33.9	35.2	34.8	34.4	32.1	33.0	33.7	33.4	32.6	32.6	33.2	34.8	35.2
2019	34.9	35.6	34.9	35.0	33.4	33.9	34.1	33.6	32.6	SID	33.5	34.0	35.6
2020	35.1	36.0	36.1	35.7	33.8	33.1	32.7	33.6	32.8	32.7	32.8	34.3	36.1
2021	35.3	35.7	34.9	33.4	33.6	32.7	34.2	33.1	33.5	32.8	33.0	33.8	35.7
2022	34.1	35.2	34.7	33.3	33.0	31.7	33.4	SID	SID	SID	SID	SID	35.2
2023	34.3	35.8	35.2	35.0	34.4	33.8	33.9	34.8	33.9	33.5	33.8	35.1	35.8
PROMEDIO	34.2	34.9	34.5	34.2	33.2	33.1	33.4	33.2	32.9	32.6	32.8	33.6	35.0
DESV. EST.	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.5	0.3	0.5	1.0	0.7
MÁXIMO	35.3	36.3	36.1	35.7	34.4	34.6	34.3	34.6	33.9	33.5	33.8	35.1	36.3
MÍNIMO	32.5	32.7	32.7	32.8	32.1	31.7	32.0	31.8	32.2	32.0	31.4	31.0	33.5
N° Datos	16	16	15	16	17	16	16	15	15	14	15	14	17

Tabla 28. Temperatura promedio 24 horas (°C)
Fuente: Elaboración Propia

Para el dimensionamiento es necesario conocer algunos datos adicionales como el tipo de plantas a regar, en este caso será la grama y árboles, para la cual se debe definir su coeficiente de cultivo (Kc) con el fin de obtener la evapotranspiración asociada a este tipo de vegetación, asimismo se debe conocer la profundidad radicular del cultivo, la capacidad de campo, el punto de marchitez permanente del suelo y la capacidad de infiltración del terreno, datos que se obtienen a partir de los documentos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). La capacidad de campo y punto de marchitez permanente se estiman a partir de la composición del suelo. A continuación, se relacionan los datos obtenidos:

Tipo de Cultivo:	Grama
Kc	0.9
Profundidad radicular efectiva:	0.75 m
Tipo de suelo:	Mezcla de arenilla y arcilla
Capacidad de Campo:	
Punto de Marchitez Permanente:	
Capacidad de infiltración:	3 - 13 mm/Hr
Capacidad de infiltración diseño:	10.50 mm/Hr

Tabla 5. Datos del tipo de cultivo y del suelo

Tabla 4. Profundidad de algunas especies cespitosas bajo condiciones normales.

TEXTURA DEL SUELO	PROFUNDIDAD RAÍCES cm
Poa pratensis	11.5 - 34.5
Lolium perenne	11.5 - 34.5
Festuca arundinacea	34.5 - 69.0
Agrostis estalonifera	6.9 - 34.5
Poa annua	2.3 - 6.90
Cynodon dactylon	34.5 - 138.0
Stenotaphrum secundatum	34.5 - 115.0
Paspalun veginatum	34.5 - 115.0
Zoysia	34.5 - 57.5
Penisetum clandestinun	34.5 - 138.0

Tabla 30. Datos de cultivo y del suelo
Fuente: Elaboración Propia

A partir de los datos obtenidos es posible obtener la necesidad de agua en el sistema para el dimensionamiento de la red, para el cálculo de la demanda adicionalmente debe establecerse el criterio de riego en el cultivo, la altura de la lámina de agua a reponer, el tipo de rociador a utilizar con unas características de presión, radio de humedecimiento y caudal dados, el área a regar y el número de rociadores.

663/k

UNIDAD DEPORTIVA SUR ORIENTE ETAPA 1				
Estación San Bernardo del Viento				
1	Mes	Temperatura Prom		
	Enero	34.2		
	Febrero	34.9		
	Marzo	34.5		
	Abril	34.2		
	Mayo	33.2		
	Junio	33.1		
	Julio	33.4		
	Agosto	33.2		
	Septiembre	32.9		
	Octubre	32.6		
	Noviembre	32.8		
	Diciembre	33.6		
	Prom=	**33.6**		
2	**Indice calórico anual:**		**214.35**	
3	**Cálculo de a:**		**7.43**	
4	**ETP:**	17.24	mm/dia	Enero
		19.83	mm/dia	Febrero
		18.38	mm/dia	Marzo
		17.07	mm/dia	Abril
		13.72	mm/dia	Mayo
		13.42	mm/dia	Junio
		14.35	mm/dia	Julio
		13.73	mm/dia	Agosto
		12.78	mm/dia	Septiembre
		12.06	mm/dia	Octubre
		12.65	mm/dia	Noviembre
		15.06	mm/dia	Diciembre
5	**Tipo de cultivo:**		**Grama Zoysia**	
	Kc:		0.95	
	EVT Potencial:		[redacted]	mm/dia
	EVT para la grama:		14.12	mm/dia
	Prof Radicular Efectiva:		[redacted]	m
	Criterio de Riego:		90.5%	
	Capacidad de campo:		[redacted]	
	PMP:			
5.1	Humedad aprovechable (HA):		0.070	m
	Humedad aprovechable (HA):		70	mm
5.2	**Lámina neta a reponer**			
	Lamina neta:		0.0634	m
	Lamina neta:		63.35	mm
5.3	**Frecuencia de riego**			
	FR:		4.49	días
	Area minima a regar:		[redacted]	m2
	Vel infiltración suelo arcilloso.		3 -13	mm/hr
	Vel de diseño:		7	mm/hr

Tabla 31. Estimación necesidades de riego para la etapa 1
Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los datos anteriores puede determinarse la demanda necesaria y el número de rociadores para cubrir el área dada, se debe destacar que la separación entre rociadores de un mismo ramal debe limitarse máximo a 2 veces el radio de humedecimiento del rociador y la separación entre ramales debe limitarse a 2 veces el radio de humedecimiento, la velocidad de riego denominada como PP debe ser menor a la velocidad de infiltración del suelo para evitar que se generen encharcamientos en la superficie por lo tanto se dice que el diseño cumple con los criterios establecidos, para el caso de las zonas verdes el área estimada para el cálculo es de referencia teniendo en cuenta que la distribución de esta zona no es homogénea. Como resumen se obtiene la siguiente información:

8.3 Selección de Aspersores

De acuerdo a la necesidad de riego y el área de cobertura del sistema se escogieron los siguientes cuerpos de aspersores:



Ilustración 2. Aspersor seleccionado para el sistema de Riego.
Fuente: Catálogo de sistemas de riego Rain Bird

8.3.1 Número de Aspersores

Para el cálculo de los aspersores es necesario tener presente que las áreas de cobertura de la grama son pequeñas, como fue mencionado anteriormente, y por esto se optó por aspersores con una boquilla de la serie 4 VAN, que cuenta con un diámetro de humedecimiento de1.8 m, presión de trabajo 15 psi y caudal necesario para el correcto funcionamiento del Aspersor que en este caso es SERIE 1800. Los cálculos se verán reflejados en la siguiente tabla para este tipo de boquilla:

669/h

5.4	Tasa de aplicación:		
	PP=Q/S (área aspersor)		
	Q (GPM).	[redacted]	GPM
	Q (GPM):	118.10	Lt/hr
	Diámetro humedecimiento:	[redacted]	Pies
	Diámetro humedecimiento.	1.83	m
	Radio humedecimiento:	3.00	Pies
	Radio humedecimiento.	0.91	m
	S (área).	2.63	m2
	PP=Q/S (área aspersor Teórico)	89.92	mm/Hr
	PP=Q/S (área aspersor Catálogo)	[redacted]	mm/Hr
	Ea:	100%	
	HA (diario)=(Fr*Etc)/Ea:	63.35	mm
	Tiempo de riego Teórico (HA/PP):	0.70	hr
	Tiempo de riego catálogo (HA/PPCat.)	0.34	hr
6	Tipo de suelo:	[redacted]	
7	# de aspersores calculado:	265	
	# de aspersores en campo:	[redacted]	

Tabla 32. Cálculo de necesidad de aspersores con referencia a la frecuencia de riego SERIE 4 VAN
Fuente: Elaboración Propia.

8.4 Puntos para regar con manguera

Debido al área reducida de algunas zonas verdes no se pudo implementar el riego por aspersión, por lo que se hizo necesario regar con manguera en estos puntos.

8.5 Frecuencia de Riego

Teniendo presente que para toda el área de grama se requiere una frecuencia de riego de dos días, esta consultoría propone que se realice el riego diario con todos los aspersores funcionando al tiempo durante 15 minutos.

De esta manera, a continuación, se presentan el caudal de riego junto con una ilustración:

ZONA DE RIEGO DE ETAPA I

1	Tasa de aplicación:		
	PP=Q/S (área aspersor)		
	Q (GPM).	[redacted]	GPM
	Q (GPM)	118.10	Lt/hr
	Diámetro humedecimiento:	[redacted]	Pies
	Diámetro humedecimiento.	1.83	m
	Radio humedecimiento:	3.00	Pies
	Radio humedecimiento.	0.91	m
	S (área).	2.63	m2
	PP=Q/S (área aspersor Teórico)	89.92	mm/Hr
	PP=Q/S (área aspersor Catálogo)	[redacted]	lt/Hr
	PP=Q/S (área aspersor Catálogo)	183.64	mm/Hr
	Factor de repetición de Riego	[redacted]	
	Precipitación Real de Riego	183.64	mm/Hr
	Ea:	100%	
	HA (diario)=(Fr*Etc)/Ea:	63.35	mm
	Tiempo de riego Teórico (HA/PP):	0.70	hr
	Tiempo de riego catálogo (HA/PPCat.)	0.34	hr
2	# de aspersores en campo:	183	
	Aspersores con cobertura a 330°	[redacted]	
	Aspersores con cobertura a 270°		
	Aspersores con cobertura a 180°		
	Aspersores con cobertura a 90°		
3	**Cálculo de Caudales**		
	Caudal total:	21,613.12	Lt/hr
	Caudal total:	6.00	Lt/s
	Caudal de riego por día:	7,455.76	Lt/día
	Caudal de riego por día:	7.46	m3/día

Tabla 33. Cálculo de caudales sector 1
Fuente: Elaboración Propia

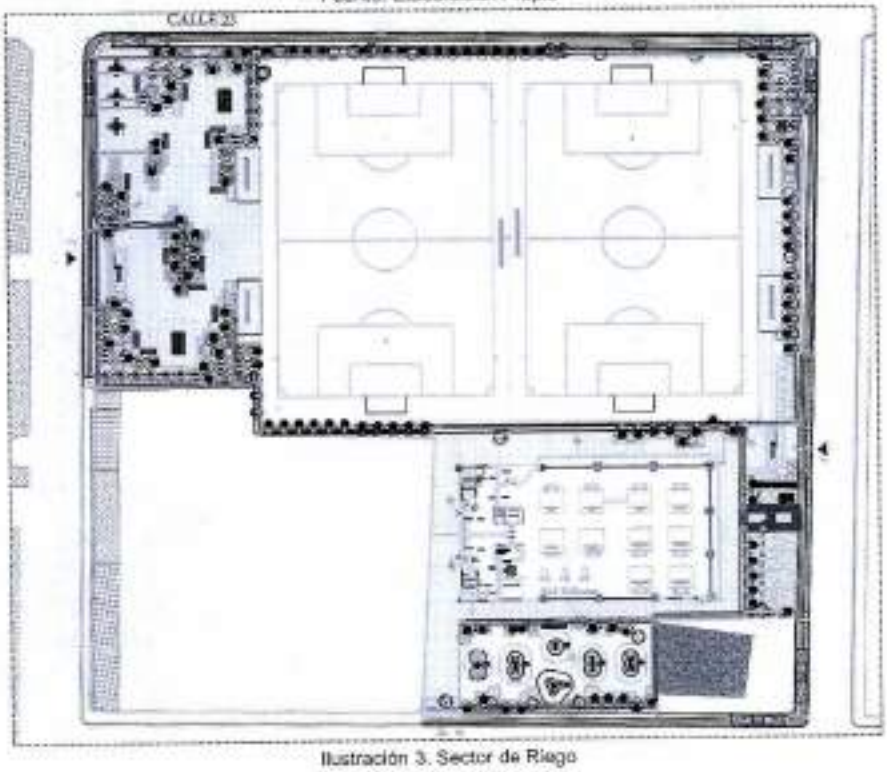


Ilustración 3. Sector de Riego
Fuente: Elaboración Propia

8.6 Programación de riego

Se determinó que se activaran todos los aspersores diariamente por un periodo de 15 minutos.

605/2

Programación de Riego			
SECTOR	DÍA DE RIEGO	TIEMPO DE RIEGO POR DÍA	
ETAPA I	DIARIO	0.34	Hr
		20	Min

Tabla 34. Programación de riego.
Fuente: elaboración propia.

8.7 Volumen De Almacenamiento

El volumen necesario para satisfacer el caudal estimado se determinó multiplicando dicho caudal por el tiempo de riego, el cual es 0.25 h como se muestra en la Tabla 33. Cálculo de caudales sector 1 A continuación, se presenta el volumen calculado:

Cálculo de Volumen para Tanque		
Caudal total:	21,613.12	Lt/hr
Caudal total:	6.00	l/s
Caudal de riego por día:	7,244.40	Lt
Caudal de riego por día:	7.24	m3

Tabla 35. Cálculo de volumen de almacenamiento.
Fuente: elaboración propia.

Finalmente establece como volumen de almacenamiento 7244 litros para todo el proyecto diariamente.

Se plantea que desde el tanque de almacenamiento se desarrolle una red hidráulica, que transporte el caudal necesario para abastecer los aspersores.

A continuación, en la **Figura 4** se presenta la localización del tanque de reserva propuesto.

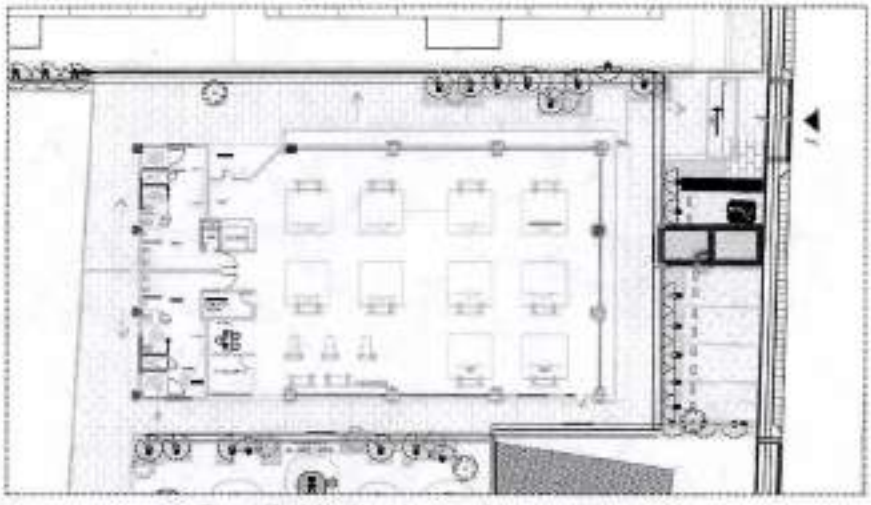


Figura 12. Ubicación del tanque de reserva propuesto.
Fuente: elaboración propia; Plano de diseño de riego.

8.8 Caudal De Diseño

El cálculo del caudal de diseño está acorde al número de aspersores activos en el sistema de riego, el cual resulta con 6 l/s como se presenta en la siguiente tabla:

Cálculo de Caudales		
Caudal total:	21,613.12	Lt/hr
Caudal total:	6.00	Lt/s

Tabla 36.Cálculo de caudal de riego por día Etapa 1.
Fuente: Elaboración Propia.

8.9 Trazado y Dimensionamiento de la Red del sistema de Riego

En este inciso se presentan las modelaciones necesarias para el dimensionamiento de la red, la definición de los RDE, cálculo de los equipos de bombeos y trazado final de las tuberías.

8.9.1 Modelación en EPANET

Para el dimensionamiento de la red, primeramente, se realizó el trazado de los recorridos de la red hasta llegar a todos de los aspersores instalados en las zonas verdes del complejo.

Debido a que es un número considerable de aspersores, se modeló la tubería de distribución de 2" con sus respectivas distancias y, la longitud más larga del diámetro más pequeño de ½" que suministra a los aspersores.

El cálculo de las pérdidas se realizó a partir de la distribución de caudales en cada zona con el software de uso libre Epanet v2.0 desarrollado por la EPA. (Environmental Protection Agency), las redes se simularon hasta llegar a una solución favorable en cuanto a presiones a un costo mínimo y los caudales de consumo de cada aparato teniendo en cuenta la simultaneidad antes mencionada, las presiones y los caudales requeridos:

Caudal	Caudal máximo probable
Ecuación de perdidas	Darcy-Weisbach
Presión mínima	15 PSI
Coeficiente de Rugosidad	0.0015 PVC

Tabla 37. Criterios de simulación en EPANET.

La presión disponible en cualquier punto de la red debe ser como mínimo la dispuesta para cada uno de los aspersores a utilizar.

Consecutivamente, se presentan las redes simuladas, y los resultados obtenidos en cuanto a presiones y caudales, teniendo en cuenta que antes de llegar a estos resultados se dimensionaron las redes, de acuerdo con los diámetros mínimos requeridos. Se realiza la simulación para el sistema de riego de la grama del parque.

666

SIMULACIÓN DE LA RED

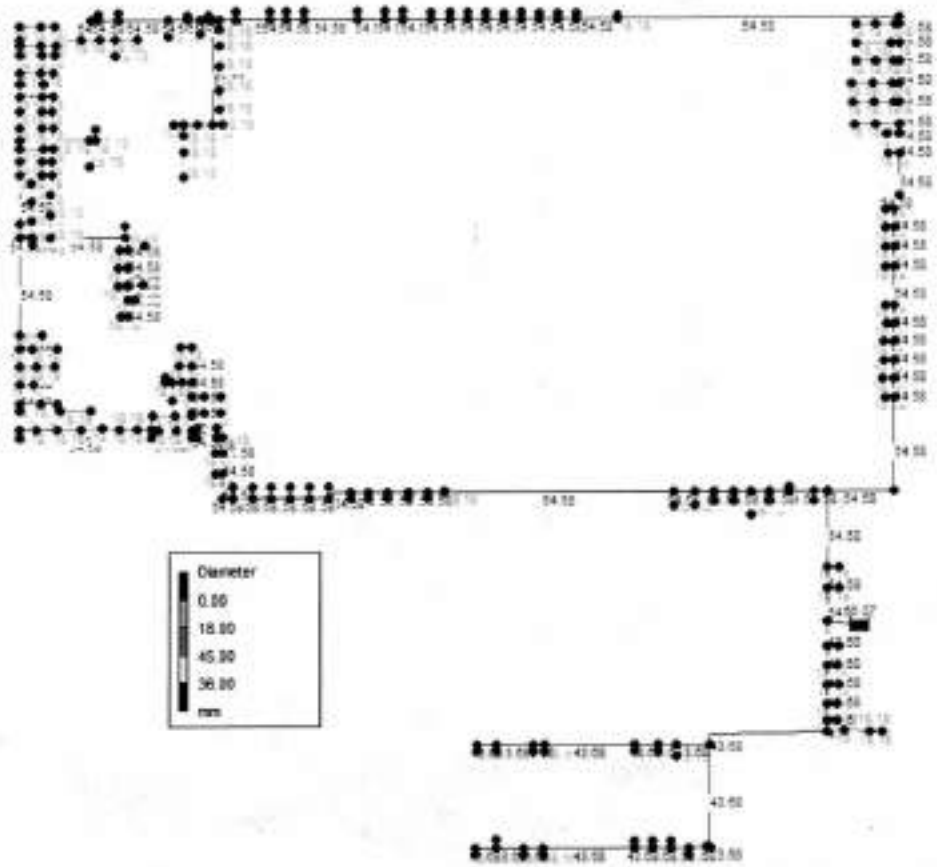


Figura 13. Diámetros de la red de distribución de riego de la Unidad Deportiva Sur Oriente ETAPA I

Caudal de la red de distribución

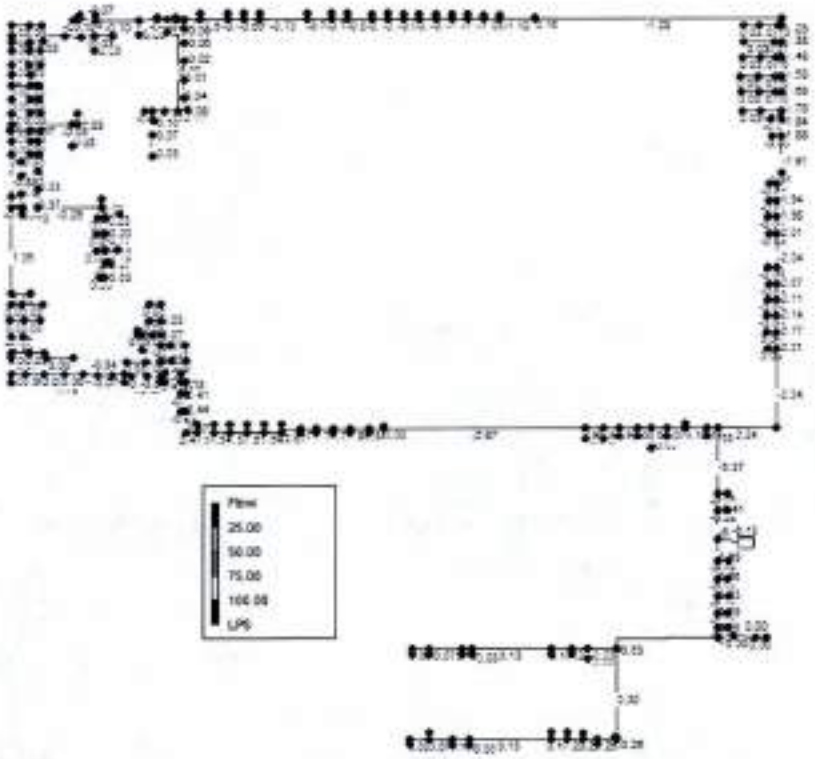


Figura 14. Caudales de la red de distribución de Unidad Deportiva Sur Oriente

Presiones de la red de distribución

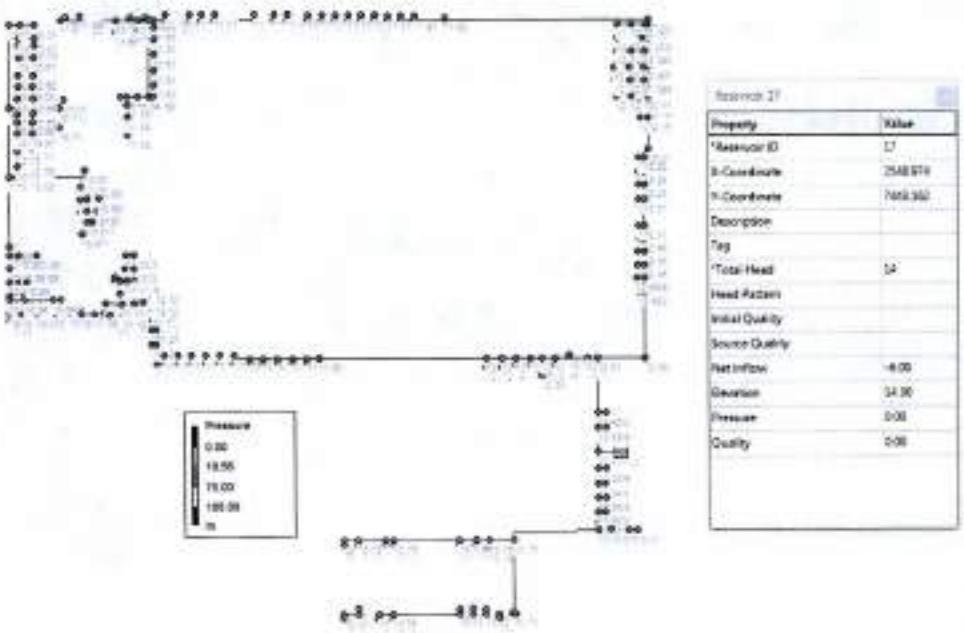


Figura 15. Presiones de la red de distribución de Unidad Deportiva Sur Oriente

8.10 Chequeo de sobrepresión máxima y determinación de RDE de las tuberías

A continuación, se presentan los chequeos de la sobrepresión máxima en las tuberías para definir los RDE a utilizar en las mismas.

- ✓ Tubería 1/2" – caudal máximo: 0.16 l/s

Selección de la tubería		
Información Tubería PVC	**Datos**	
RDE: 32.5 - 26 - 21 - 13.5	13.50	PVC
Presión de trabajo	220.50	m.c.a.
Modulo de compresión del agua *K*:	20,600.00	Kg/cm2
Modulo de elasticidad de la tubería *E*:	28,100.00	Kg/cm2
Velocidad de la onda *a*:	462.40	m/s
Caudal	0.16	lps
Diametro interno 90mm:	18.18	mm
Velocidad del flujo:	0.62	m/s
Aceleración de la gravedad g:	9.81	m/s2
Sobrepresión máxima en m.c.a por golpe de ariete *P*:	29.05	m
Revisión de presiones		
Presión de trabajo disponible	40.00	m
Sobrepesión máxima con FS = 1.2	34.86	m
Presión sometida la tubería	74.86	m
Presión de Trabajo	220.50	m
Resultado	**OK**	
Seguridad	145.64	m

Tabla 38. Chequeo de golpe de ariete para tubería 1/2" RDE 9.
Fuente: elaboración propia.

- ✓ Tubería 2" – caudal máximo: 5.31 l/s

Selección de la tubería		
Información Tubería PVC	**Datos**	
RDE: 32.5 - 26 - 21 - 13.5	21.00	PVC
Presión de trabajo	140.00	m.c.a.
Modulo de compresión del agua *K*:	20,600.00	Kg/cm2
Modulo de elasticidad de la tubería *E*:	28,100.00	Kg/cm2
Velocidad de la onda *a*:	367.52	m/s
Caudal	5.31	lps
Diametro interno 90mm:	55.70	mm
Velocidad del flujo:	2.18	m/s
Aceleración de la gravedad g:	9.81	m/s2
Sobrepresión máxima en m.c.a por golpe de ariete *P*:	81.64	m
Revisión de presiones		
Presión de trabajo disponible	40.00	m
Sobrepesión máxima con FS = 1.2	97.97	m
Presión sometida la tubería	137.97	m
Presión de Trabajo	140.00	m
Resultado	**OK**	
Seguridad	2.03	m

Tabla 39. Chequeo de golpe de ariete para tubería 2" RDE 21.
Fuente: elaboración propia.

- ✓ Tubería 2 1/2" – caudal máximo: 6.16 l/s

Información Tubería PVC	Datos	
RDE: 32.5 - 26 - 21 - 13.5	21.00	PVC
Presión de trabajo	140.00	m.c.a.
Modulo de compresión del agua *K*:	20,600.00	Kg/cm2
Modulo de elasticidad de la tubería *E*:	28,100.00	Kg/cm2
Velocidad de la onda *a*:	367.52	m/s
Caudal	6.16	lps
Diametro interno 90mm:	66.07	mm
Velocidad del flujo:	1.80	m/s
Aceleración de la gravedad *g*:	9.81	m/s2
Sobrepresión máxima en m.c.a por golpe de ariete *P*:	67.31	m
Revisión de presiones		
Presión de trabajo disponible	40.00	m
Sobrepresión máxima con FS = 1.2	80.77	m
Presión sometida la tubería	120.77	m
Presión de Trabajo	140.00	m
Resultado	**OK**	
Seguridad	19.23	m

Tabla 40. Chequeo de golpe de ariete para tubería 2.1/2" RDE 21.
Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados de golpe de ariete, se definieron los siguientes diámetros y calibres para las tuberías hidráulicas:

- ✓ Tubería 1/2" – RDE 21
- ✓ Tubería 2" – RDE 21
- ✓ Tubería 2 1/2" – RDE 21

8.11 EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA

8.11.1 Diseño de equipo de presión

Para este caso, esta consultoría propone un sistema de bombeo, compuesto por 2 bombas eléctricas de tipo caracol de 1 HP. La altura dinámica total requerida por el equipo se define, como la altura que fue necesaria suministrar al sistema simulado en EPANET, para garantizar las presiones mínimas requeridas en cada uno de los aparatos existentes. En la siguiente tabla presentan las características mínimas requeridas para el equipo de bombeo.

RESUMEN DE EQUIPO BOMBEO RED DE RIEGO		
Aspersores	Caudal L/s	Unidad
CAUDAL DISEÑO	6.00	L/s
CAUDAL DISEÑO	95	GPM
PRESIÓN BOMBA	15	m
PRESIÓN BOMBA	21	PSI

Tabla 41. Características requeridas para equipo de bombeo.
Fuente: elaboración propia.

Se propone utilizar dos bombas de 1 HP, cada una capaz de suministrar un caudal de 50 GPM. Sin embargo, de acuerdo con la curva de operación de las bombas, se requiere una presión de 18 mca para alcanzar este caudal. Esta presión excede la presión de diseño, lo que podría afectar el funcionamiento de los aspersores. Por lo tanto, será necesario instalar dispositivos reductores de presión en cada tubería de distribución:

668/A

- Para las tuberías que reparten a la mayor cantidad de aspersores, las que estan hacia el norte del tanque debe reducirse la presión de 18 mca (26 psi) hasta 14 mca (20 psi).
- Para la tubería que esta al sur del tanque debe reducirse desde 18 mca (26 psi) hasta 11 mca (16psi).

Estas presiones son las que se requiere para que le llegue al último aspersor la presión de 10.56 mca que es la que requiere. Estos dispositivos estarán ubicados en las siguientes zonas.

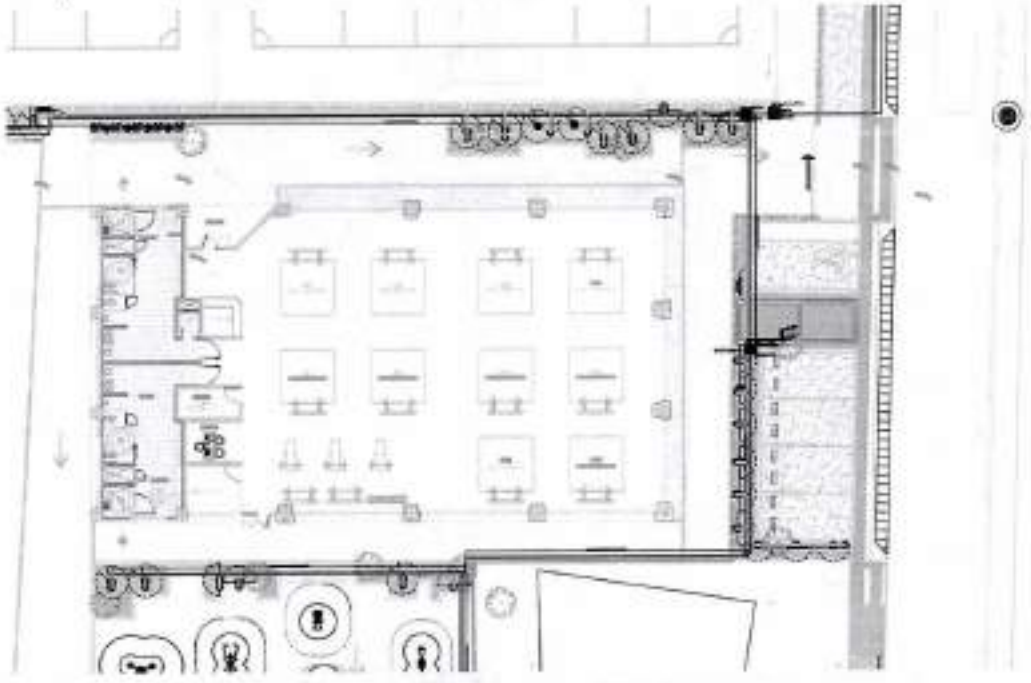


Figura 16. Ubicación para dispositivos reductores de presión.

A partir de esto, se recomienda un equipo de bombeo con las siguientes características o similar:



Ilustración 4. Especificaciones de la bomba

8.11.2 Válvulas de corte

El sistema de riego implementado será operado de manera manual mediante un conjunto de válvulas de corte estratégicamente ubicadas en las diferentes secciones de la instalación. Estas calculas solo se utilizarán en caso de fugas, debido a que todo el sistema operará al tiempo.

Para asegurar un funcionamiento adecuado del sistema, será necesario contar con la presencia de una persona capacitada que se encargue de abrir y cerrar las válvulas conforme a las necesidades de riego de la zona. Esta persona tendrá la responsabilidad de programar manualmente la apertura y cierre de las válvulas en los horarios establecidos, de acuerdo con el plan de riego previamente definido.

El control manual garantiza que el riego se realice de manera eficiente, evitando el desperdicio de agua y asegurando que todas las áreas reciban la cantidad adecuada de riego. Además, la

669

operación manual permite ajustes en tiempo real, según las condiciones climáticas o cualquier otra circunstancia que pueda influir en las necesidades hídricas de las plantas.

8.12 Trazado de la Red

Para observación detallada del trazado de la red de riego, en el anexo 1 se presentan los planos de diseño.

9. TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS

Se ha determinado que el tanque de almacenamiento sea enterrado de la misma manera que el cuarto de bombas, en donde se alojará el equipo de bombeo de los distintos sistemas hidráulicos. Esta proximidad facilitará la operación de las bombas, ya que al estar al mismo nivel que el tanque, se puede utilizar succión positiva, reduciendo así los riesgos.

El volumen del tanque se ha calculado sumando la demanda de agua del sistema hidráulico y el sistema de riego:

- Volumen Demandado por la Red hidráulica: 2800 L
- Volumen Demandado por el Sistema de riego: 7244 L

La suma da un total de 10044 L. Considerando un factor de seguridad, se ha determinado que el tanque tendrá finalmente una capacidad de 11000 L (11 m^3), con dimensiones de 2.5 m de alto, 2 m de ancho y 2.2 m de largo. El cuarto de bombas contará con las mismas dimensiones. La estructura resultante se muestra en la Ilustración 5.

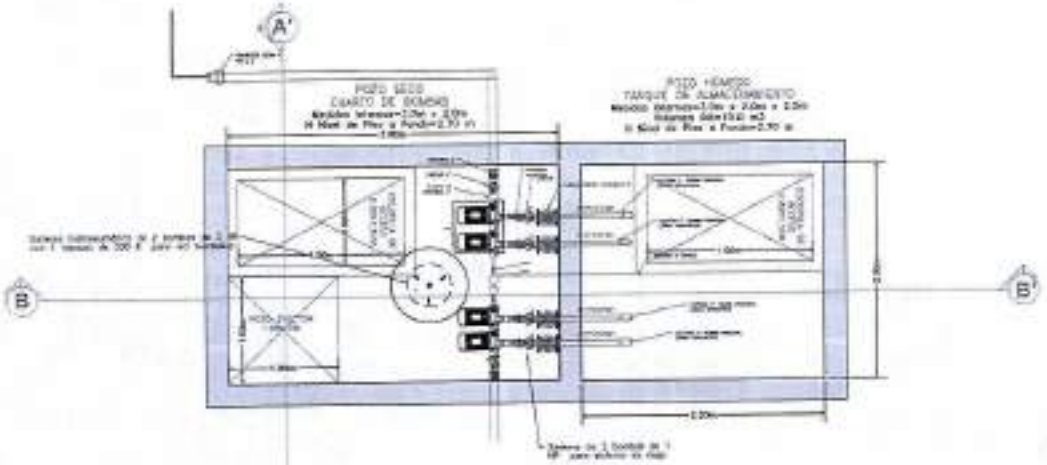


Ilustración 5. Tanque de almacenamiento corte transversal

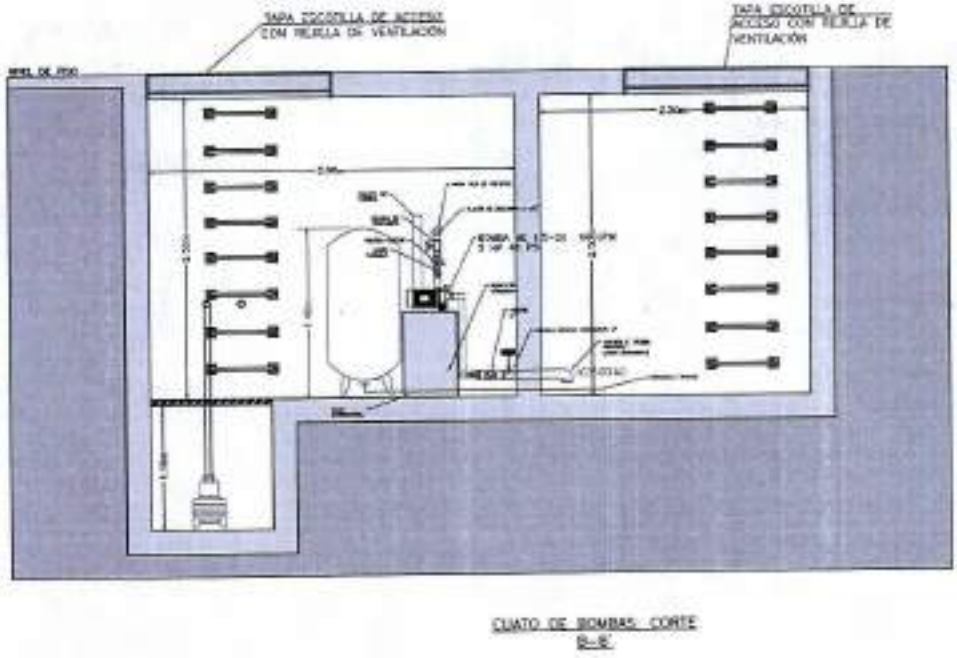


Ilustración 6. Tanque de almacenamiento vista en planta

9.1 POZO EYECTOR

Para realizar las labores de mantenimiento y lavado del tanque semienterrado, se propuso la implementación de un pozo eyector dentro del mismo tanque, de manera que se puedan recolectar las aguas provenientes del vaciado del tanque, y así mismo, las aguas de lavado. Este pozo eyector estará dotado de una bomba sumergible encargada de disponer las aguas recolectadas al canal de recolección de aguas lluvias más próximo a la ubicación del tanque.

Para seleccionar la bomba adecuada se realizó una simulación en el software de uso libre EPANET y se determinó la altura dinámica requerida para impulsar el agua hasta el cárcamo de aguas lluvias. Los resultados de la simulación se presentan a continuación:

670/1

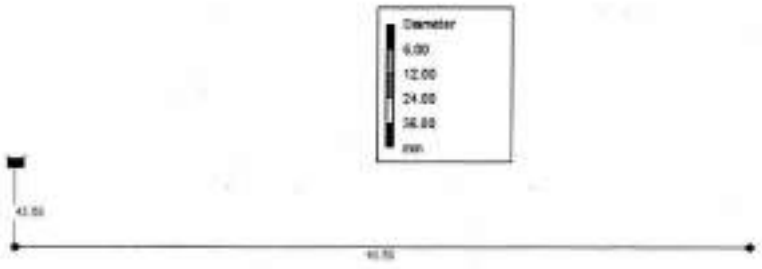
En la siguiente tabla se calcula el caudal y el diámetro de la tubería de evacuación del pozo eyector:

Volumen definido:	2000	litros
CALCULO DE LA ACOMETIDA		
Tiempo de llenado:	0.27	Hrs
Velocidad:	1.00	m/s
Caudal Probable:	2.06	l/s
Area seccion tuberia	0.0021	m2
Diametro calculado	0.0512	m
Diametro calculado	51.1843	mm
Diametro seleccionado	10	mm
Diametro seleccionado comerical	2	"

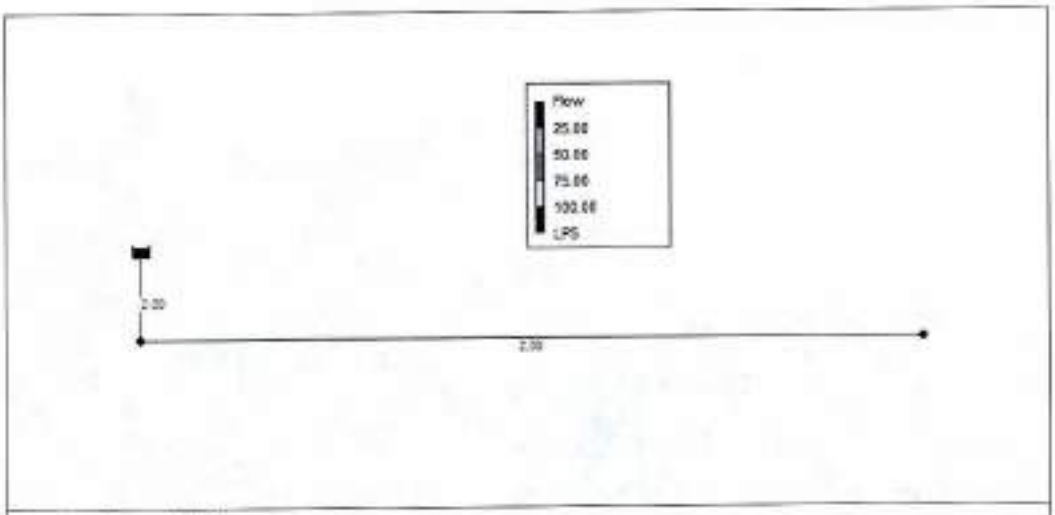
Tabla 42. Diseño de tubería para lavado de pozo eyector.
Fuente: elaboración propia.

Finalmente se escogió un diámetro de 2" para la evacuación del pozo eyector.

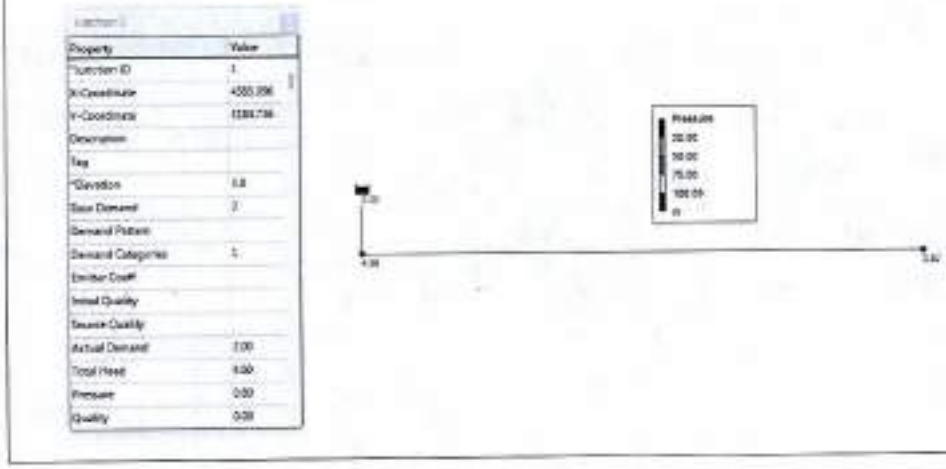
Fuente: Epanet v2.0
Ilustración 7. Diámetros de la red hidráulica



Fuente: Epanet v2.0
Ilustración 8. Caudales en la red hidráulica



Fuente: Epanet v2.0
Ilustración 9. Presiones en la red hidráulica



A continuación, se presentan los detalles y la curva de la bomba seleccionada para el pozo eyector:

- ✓ Electrobomba sumergible para efluentes, marca GRUNDFOS o similar, serie sigma
- ✓ Descarga 1''
- ✓ Manejo de sólidos hasta 3mm
- ✓ Potencia de motor 1HP
- ✓ 3 Fase
- ✓ 40 GPM
- ✓ Presion 7 PSI

671

Rendimiento

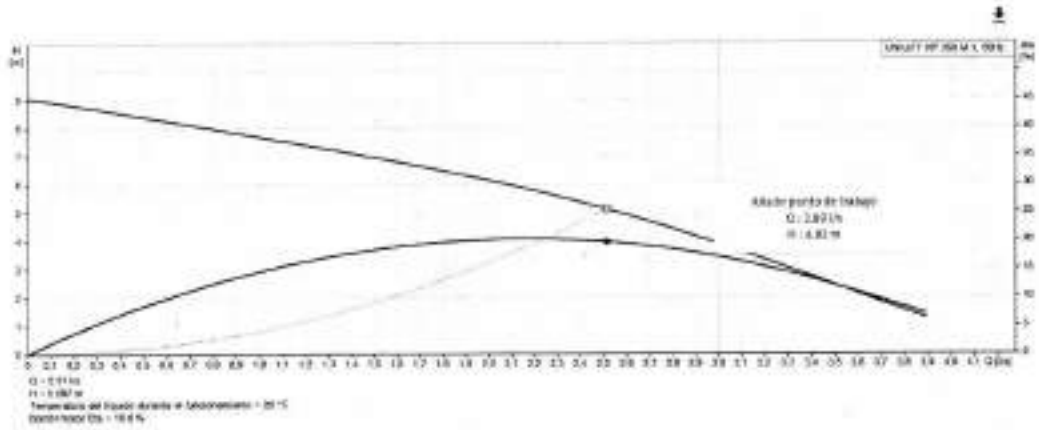


Ilustración 10. Curva característica de la bomba seleccionada para el pozo eyector

Para más detalle se puede dirigir a Anexo 1. Planos de diseño.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El diseño de la redes Hidrosanitarias, de Drenaje de Cubiertas del proyecto "UNIDAD RECREO DEPORTIVA DE SUR ORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA" se realizó de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en el Código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias, Norma Técnica Colombiana NTC 1500 – Sexta Edición y la Resolución 0330 de 2017 – "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, cuyos resultados se encuentran consignados en la memoria técnica y planos del diseño que se anexan debidamente firmados.
- ✓ El agua potable permanecerá en un tanque de almacenamiento el cual mediante de un sistema de bombeo recomendado mantendrán el sistema de agua potable presurizado.
- ✓ La distribución de agua potable se realizará mediante tuberías PVC-P tipo PAVCO o similar, las cuales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones técnicas y de fabricantes.
- ✓ Se proyectaron válvulas de control en sitios clave de las instalaciones internas para obturar el flujo de agua de acuerdo con las necesidades de uso, mantenimiento y operación del sistema. Igualmente, cada sistema contendrá válvulas de control principal para realizar corte de agua por áreas, de acuerdo las necesidades de operación y funcionamiento.
- ✓ Los aparatos propuestos en el presupuesto corresponden a las necesidades previstas para el correcto funcionamiento de la edificación y cumplirán con la normatividad existente para su instalación y funcionamiento. Los aparatos deben ser ahorradores de agua en consideración a las características ambientales del entorno.
- ✓ En cuanto a los desagües, cada aparato estará conectado mediante tuberías y accesorios PVC-S tipo PAVCO o similar al sistema de colectores de aguas residuales, que funcionaran a gravedad con una pendiente mínima de 0.5% a 1.25%. Este sistema incluye la construcción de cajas de paso, necesarias para las correspondientes inspecciones, mantenimiento y verificación del correcto funcionamiento.
- ✓ La disposición final de las aguas residuales se realizará a la red de alcantarillado publico municipal en un punto de disponibilidad aprobado por empresas de servicio público municipal.
- ✓ La información de longitudes, pendientes, cotas batea, diámetros, detalles constructivos, cajas de registro y demás información relevante para la construcción del proyecto se encuentra contenida en los planos de diseño, los cuales hacen parte integral del presente informe.
- ✓ Se recomienda seguir las indicaciones de los fabricantes de la tubería y equipos electromecánicos a instalar en obra.
- ✓ Se recomienda no realizar ninguna modificación al presente diseño, salvo que sea estrictamente necesario, y en tal caso, debe ser previamente consultado al profesional responsable de diseño y avalado por la interventoría.
- ✓ El alcance de los diseños hidrosanitarios del presente informe contempla todas las redes internas hidráulicas con funcionamiento a presión o por gravedad necesarias para distribuir el agua potable a cada uno de los aparatos sanitarios y así mismo disponer de las aguas servidas una vez se de uso a cada uno de ellos. Las redes hidrosanitarias del proyecto comienzan y terminan dentro de los límites del predio, sin incluir en ningún momento las obras necesarias para la conexión con las redes públicas de acueducto y

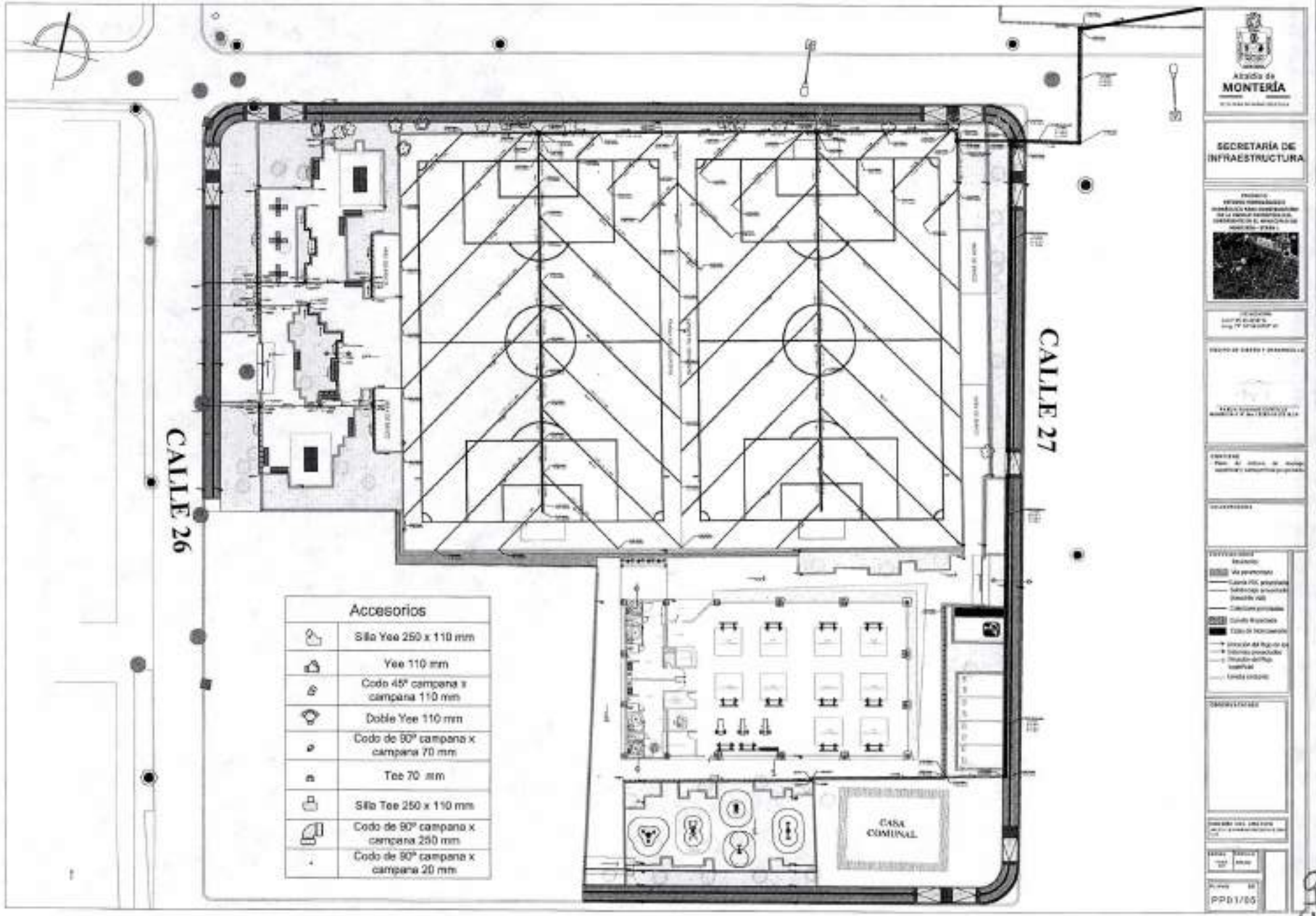
692

alcantarillado ubicadas en las vías públicas adyacentes. Las conexiones de acometidas domiciliarias en todos los casos deberán ser solicitadas por el ejecutor del proyecto a la Empresa Operadora de servicios públicos del Municipio en el momento de su construcción, y esperar de parte de ellos el aval y la programación para realizar lo pertinente. Sin embargo, y en aras de proveer la ubicación más cercana para realizar las conexiones a las redes de servicio público, esta consultoría presenta una proyección de los posibles puntos de conexión a la infraestructura existente, para de esta manera facilitar las obras a realizar por la Empresa Operadora de Servicios Públicos que corresponda, quienes en su momento definirán desde su criterio si es mantenida o modificada.

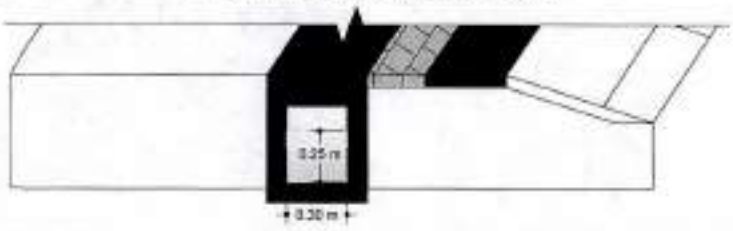
- ✓ Se plantea el diseño del sistema de riego con aspersores de las zonas verdes del proyecto abasteciéndose con un tanque de almacenamiento abastecido por la red de acueducto municipal.
- ✓ La distribución se realizará mediante tubería PVC de la siguiente manera: Las redes de distribución del sistema de riego fueron diseñadas en 2 etapas. La primera etapa se trató de determinar la separación de la red de distribución de los aspersores, determinación de los caudales y separación de los aspersores para cada subzona verde. Adicional a lo anterior cada sector fue dotado de una válvula de corte independiente y un manómetro para verificar las presiones en cada sector. Conocido el caudal de cada subzona de riego, se procedió a trazar la red de distribución y diseñar los diámetros de estas tuberías para abastecer del caudal necesario a cada subzona a regar. Las tuberías de distribución se definen en PVC y se trazaron principalmente por todos los perímetros del proyecto para llegar oportunamente a cada subzona de riego. De esta red de distribución se realizaron derivaciones para la instalación de los aspersores que estarán compuestos por un cuerpo de aspersor serie 1600- PRS modelo 1812 PRS, para garantizar una altura suficiente para regar todas las plantas y unas boquillas modelo seria 4 VAN y 6 VAN.
- ✓ El riego que se utilizó para el cálculo de los tiempos de riego fue un promedio del riego teórico y el riego del catálogo de RAIN BIRD, de esta manera se calculó el tiempo de riego para este diseño.
- ✓ Para asegurar un funcionamiento adecuado del sistema, será necesario contar con la presencia de una persona capacitada que se encargue de abrir y cerrar las válvulas conforme a las necesidades de riego de cada zona. Esta persona tendrá la responsabilidad de programar manualmente la apertura y cierre de las válvulas en los horarios establecidos, de acuerdo con el plan de riego previamente definido, el tiempo de riego calculado para 3 de los sectores de este sistema de riego es de 15 minutos, y para el cuarto sector es de 51 minutos, sin embargo, se debe probar en campo y de ser necesario ajustarlo a la necesidad de riego real.
- ✓ Se recomienda no realizar ninguna modificación al presente diseño, salvo que sea estrictamente necesario, y en tal caso, debe ser previamente consultado al profesional responsable de diseño y avalado por la interventoría. Se debe seguir las indicaciones de los fabricantes de la tubería y equipos electromecánicos a instalar en obra.

Angela Patemina T.

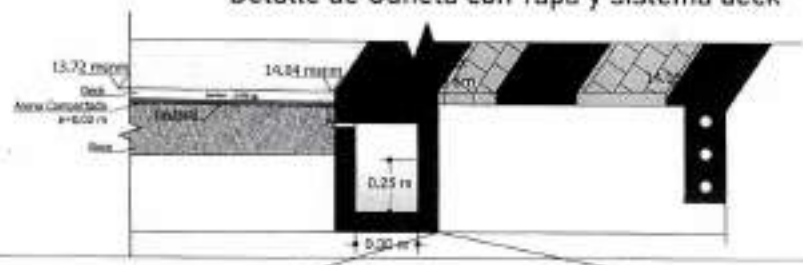
Profesional Responsable
Angela Patemina Toscano
Ing. Civil
Esp. Saneamiento Ambiental


CALLE 26
CALLE 27
CASA COMUNAL
Accesorios
Silla Yee 250 x 110 mm
Yee 110 mm
Codo 45° campana x campana 110 mm
Doble Yee 110 mm
Codo de 90° campana x campana 70 mm
Tee 70 mm
Silla Tee 250 x 110 mm
Codo de 90° campana x campana 250 mm
Codo de 90° campana x campana 20 mm
Alcaldía de MONTERÍA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
PPD1/65

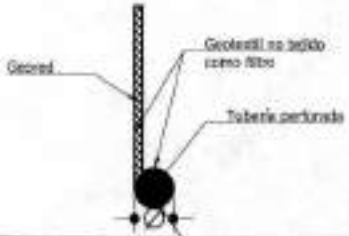
Esquema de Cuneta con tapa



Detalle de Cuneta con Tapa y sistema deck

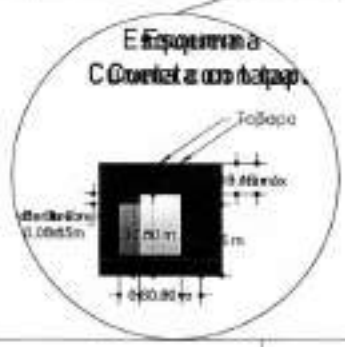


Geodrén vial



1:15

Esquema de Cuneta con tapa



Esquema general Relleno de Cuneta



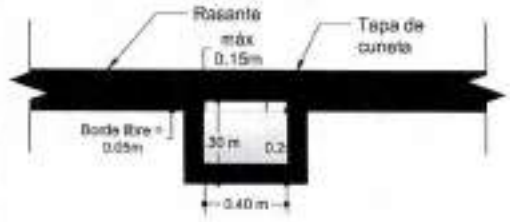
1:10

Detalle Subdrenaje para sistema deck



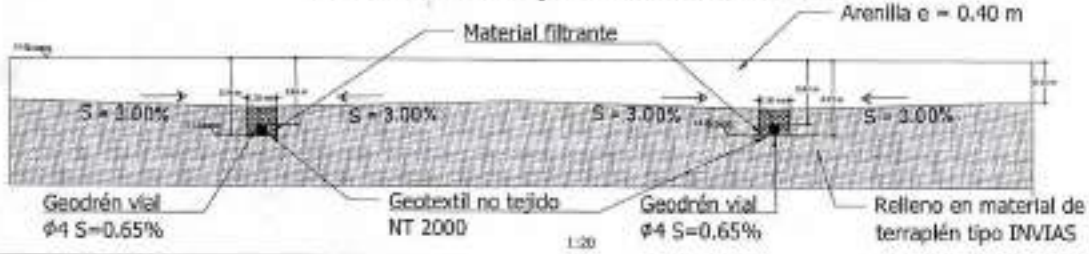
1:5

Esquema de Cuneta en Cruce de Vía



1:10

Corte D-D'
Detalle Subdrenaje de canchas de fútbol



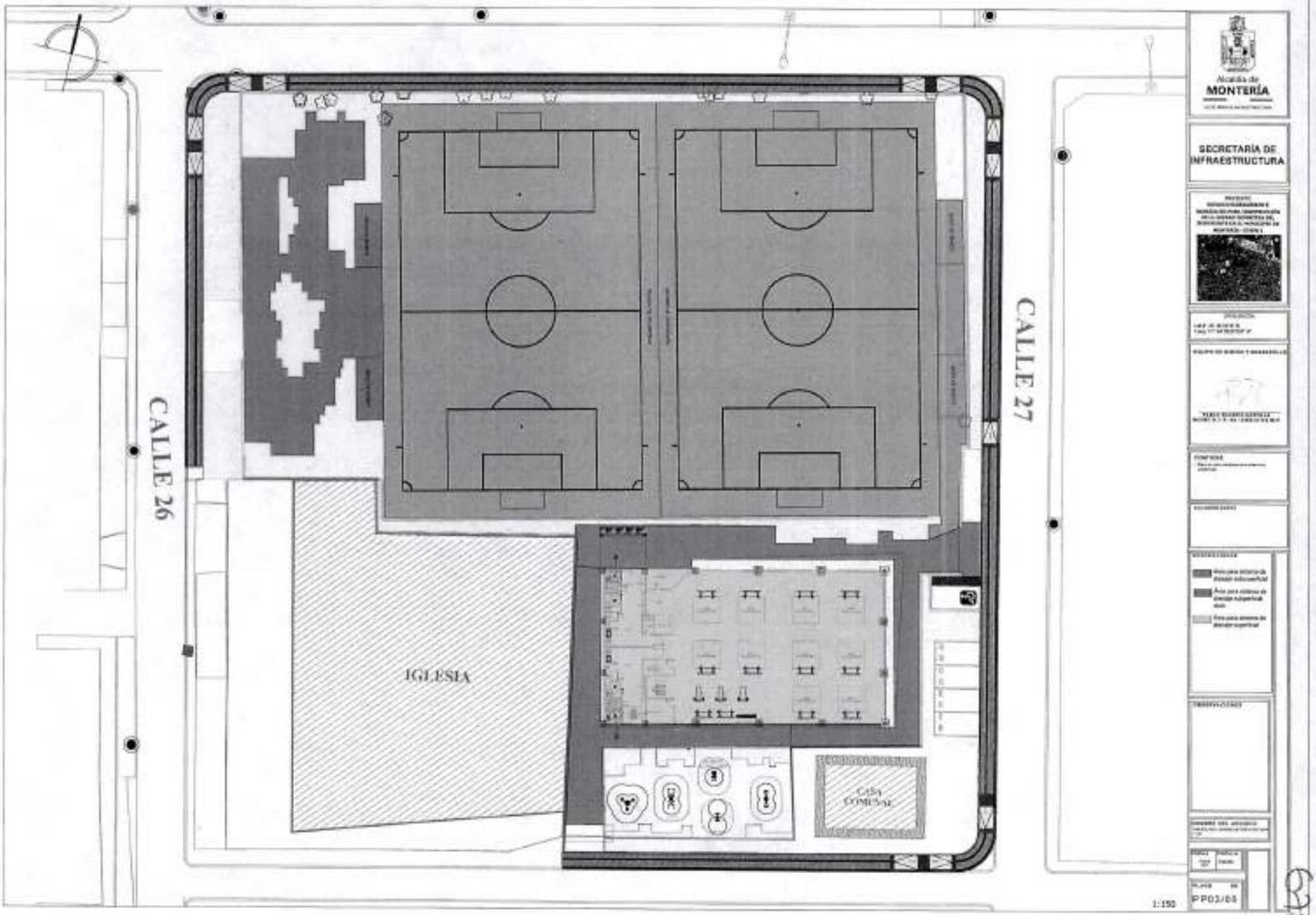
1:20

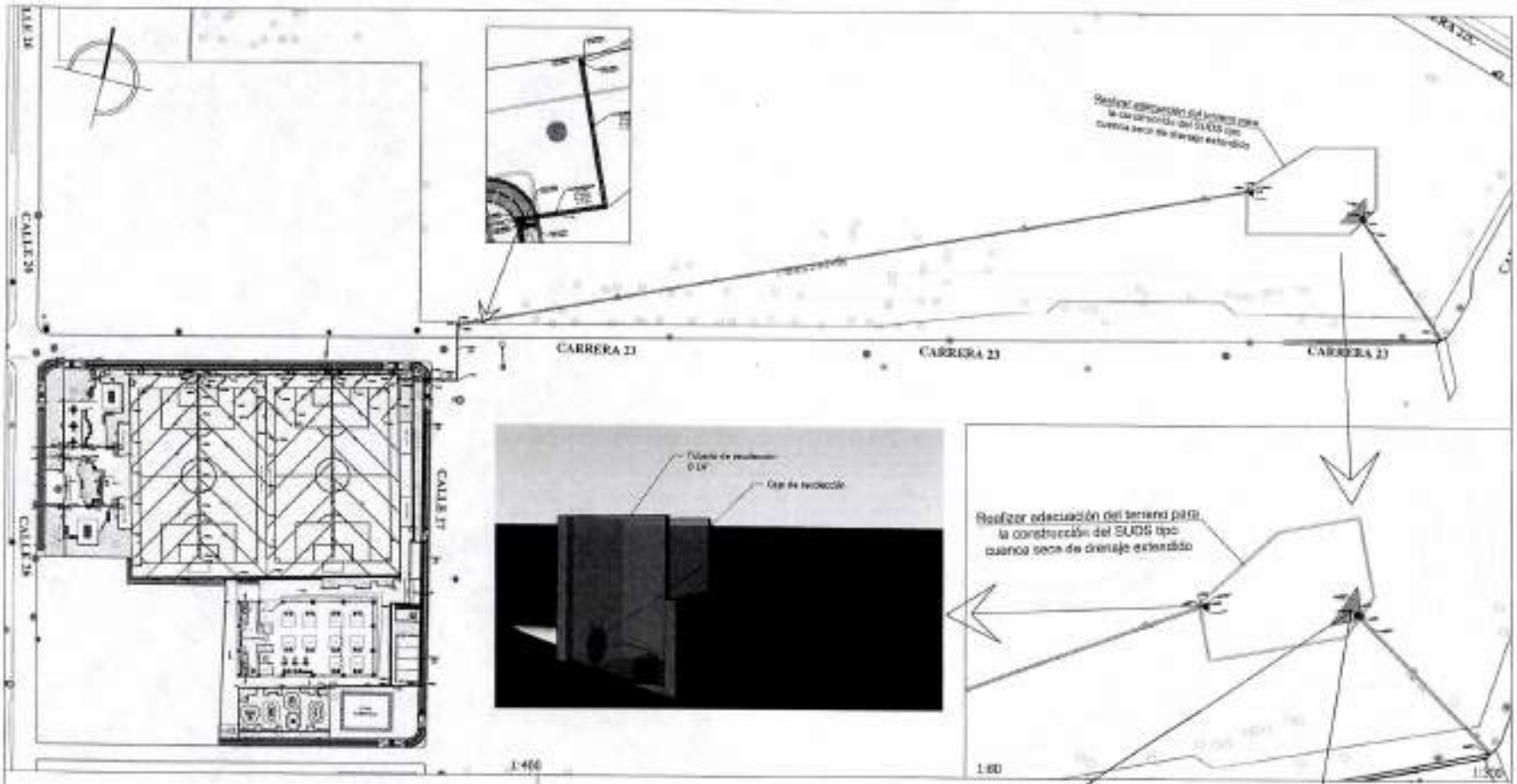
Alcaldía de MONTERÍA

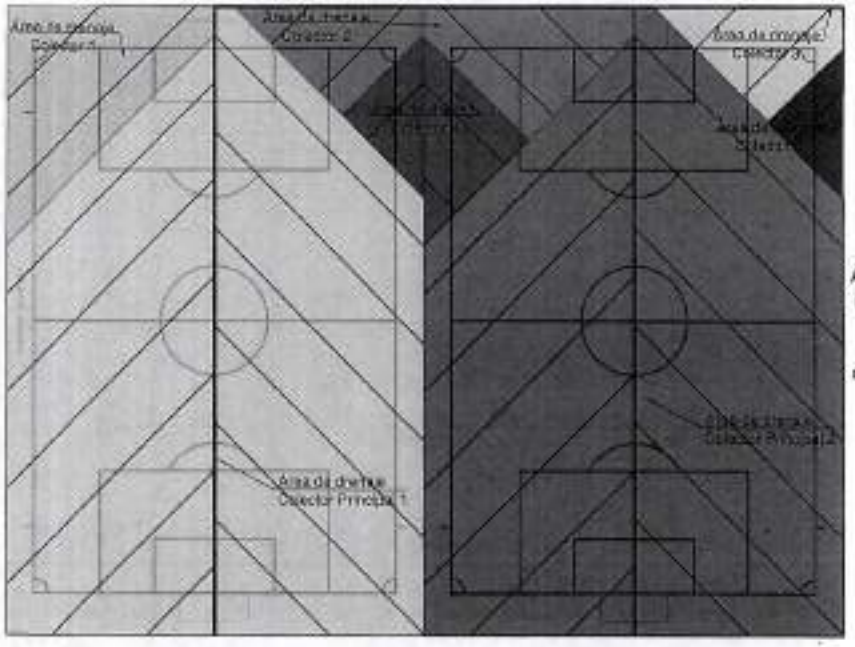
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

PIP02/05

9.6


CALLE 26
CALLE 27
IGLESIA
CASA COMUNAL
Alcaldía de MONTERÍA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
1:150
PP03/05

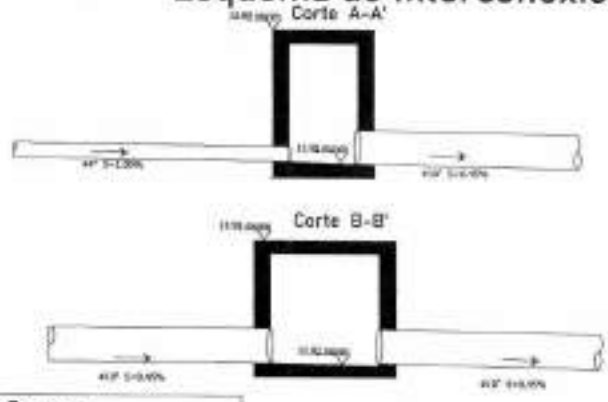

CALLE 26
CALLE 27
CALLE 28
CARRERA 23
CARRERA 23
CARRERA 23
Realizar adecuación del terreno para la construcción del SUDS tipo cuenca seca de drenaje extendido
Realizar adecuación del terreno para la construcción del SUDS tipo cuenca seca de drenaje extendido
Caja de recolección
1:400
1:80
1:50
Detalle de protección en piedra pegada
Revestimiento en piedra pegada e=0.30 m
Caja de recolección de salida
Geotextil no tejido NT 2000
Tubería de excesos
Dentellón
1:40
1:40
Alcaldía de MONTERÍA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
PP04/05



1:150

Áreas de drenaje para cada colector

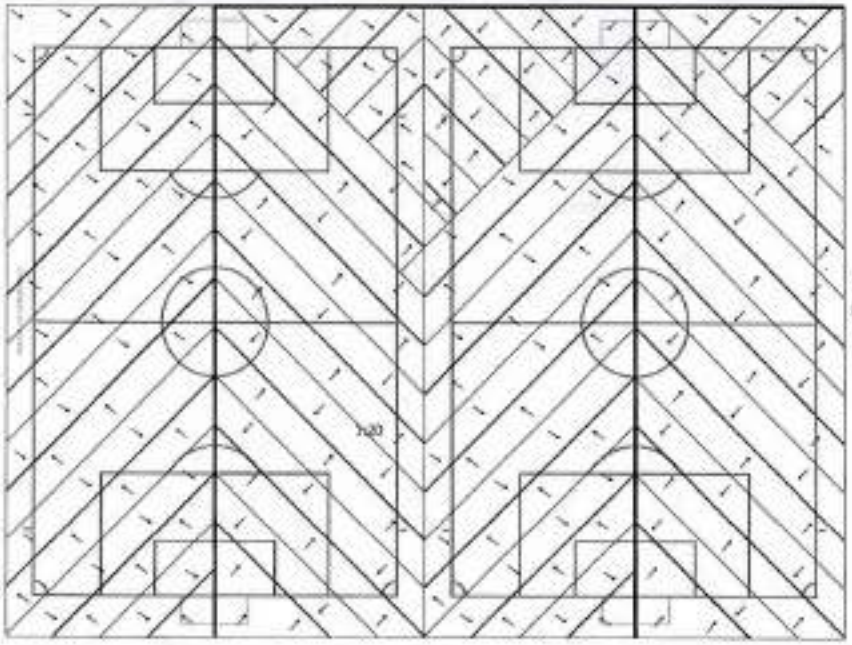
Esquema de Interconexión



Esquema
Relleno de tubería



1:25



1:150

Esquema Cortes de terreno natural

RECOMENDACIONES

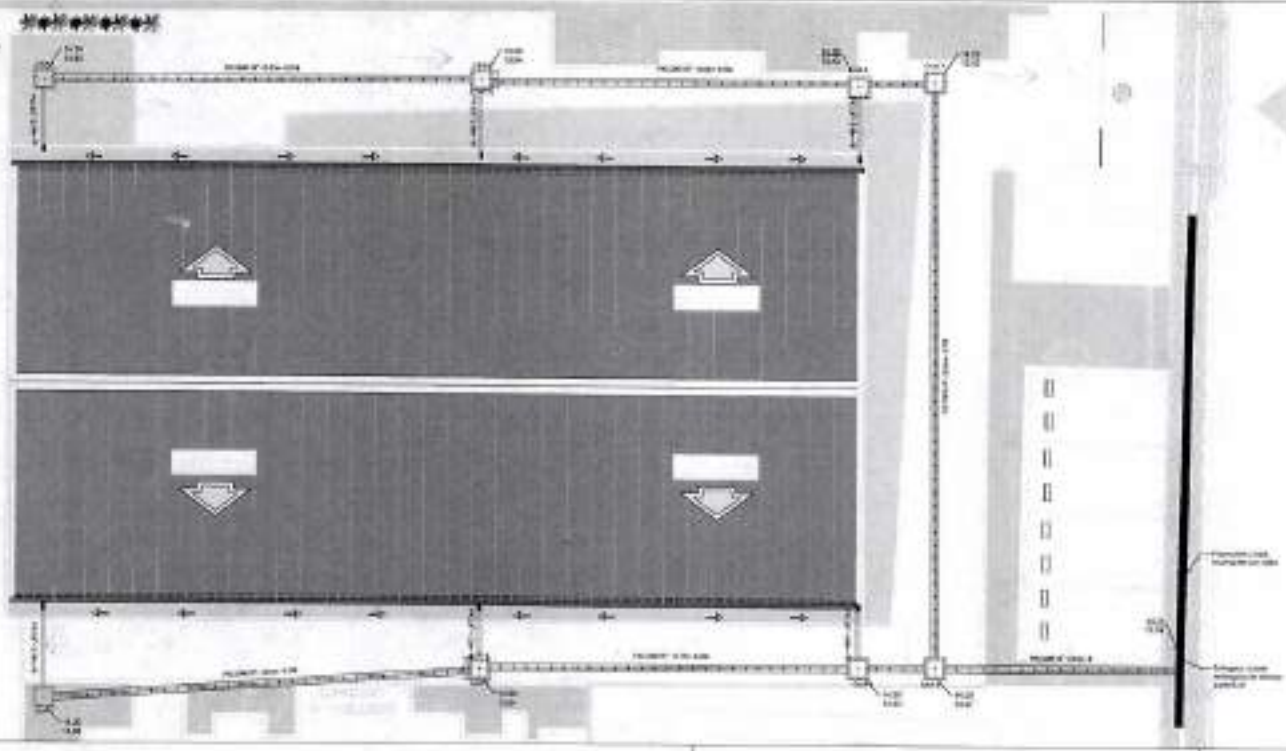
- Las dimensiones de las estructuras hidráulicas presentadas en el presente informe y en los planos son internas y no consideran los espesores de muros o losas los cuales deben ser definidos por el diseñador estructural.
- En los tramos donde se proyectaron cunetas con tapa o cárcamos la altura H (m) presentada en las dimensiones de las cunetas corresponde la altura hidráulica y en la cota de fondo presentada se contempla un espesor de tapa de mín. 0.15 m. En caso de requerir un espesor mayor según el diseño estructural, se debe informar a la presente consultoría para realizar la evaluación hidráulica correspondiente.
- En los tramos de tubería que se proyectan por debajo del acceso de vehículos al parqueadero, se deberá reforzar la losa de concreto de forma que se asegure la protección de las tuberías.
- La profundidad de las cunetas calculadas es la mínima recomendada debido a que durante la construcción esta puede variar, sin embargo, se debe garantizar que se cumplan con las cotas de fondo de la estructura con el fin de conservar la pendiente de diseño y con esto el funcionamiento hidráulico adecuado.
- Se deben construir tapas de inspección cada 5.00 m sobre las cunetas con tapa.
- Se deben construir cajas de inspección al inicio de cada subdrenaje.
- Es necesario retirar cualquier tipo de formaleta que se use para la construcción de las cunetas, con el fin de evitar la reducción de la sección hidráulica de la misma y garantizar el correcto funcionamiento de esta.
- La tubería debe estar apoyada sobre 0.30 m de mejoramiento correspondiente a piedra rajón con geotextil no tejido. Entre la tubería y el mejoramiento se recomienda el uso de 0.10 m de material de terraplén tipo INSVAG.
- Para las cunetas que se proyectan construir, se recomienda el uso de material de filtro a su alrededor de 0.10 m de espesor, con geotextil no tejido.

Alcaldía de MONTERÍA

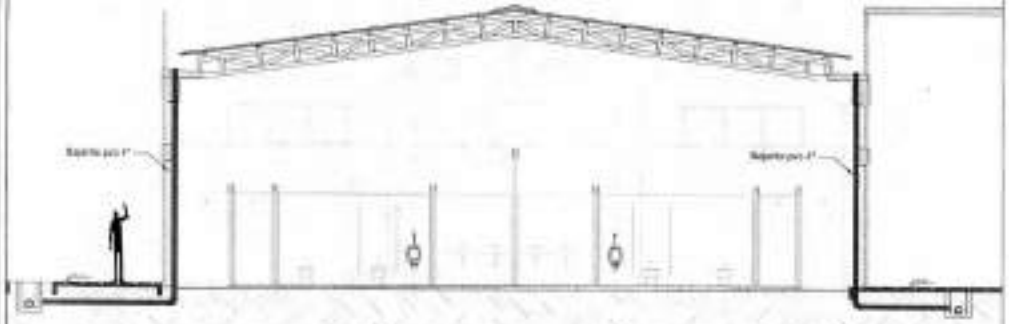
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

PP05/05

DRENAJE DE CUBIERTA
ESCALA: 1:75



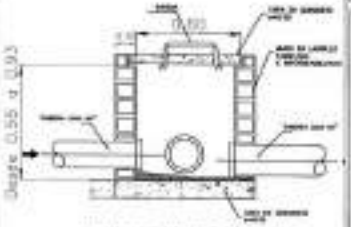
CORTE DRENAJE DE CUBIERTA
ESCALA: 1:50



DETALLE DE TUBERÍA
SIN ESCALA



DETALLE DE CAJA
SIN ESCALA

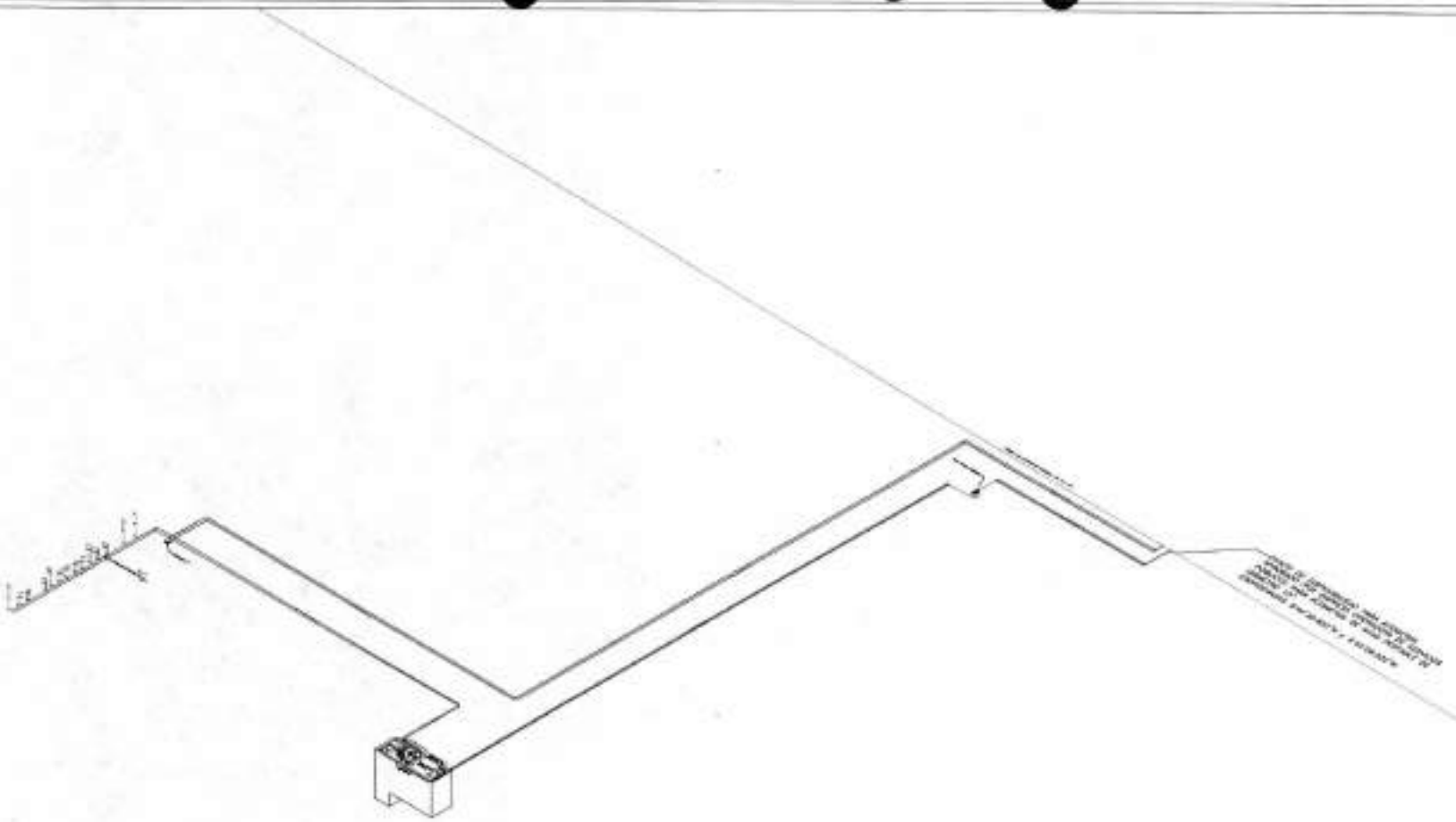


DETALLE REGISTRO SANITARIO

Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

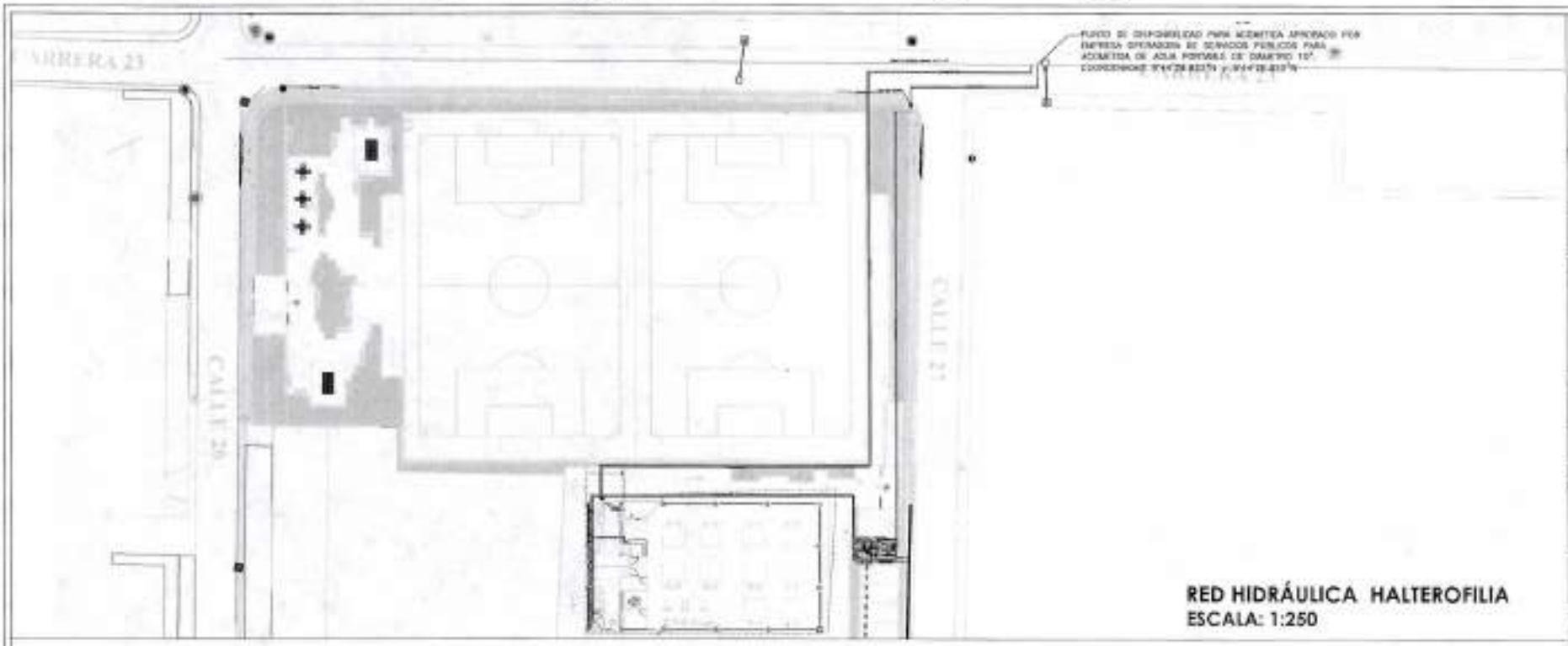




Alcaldía de
MONTERÍA

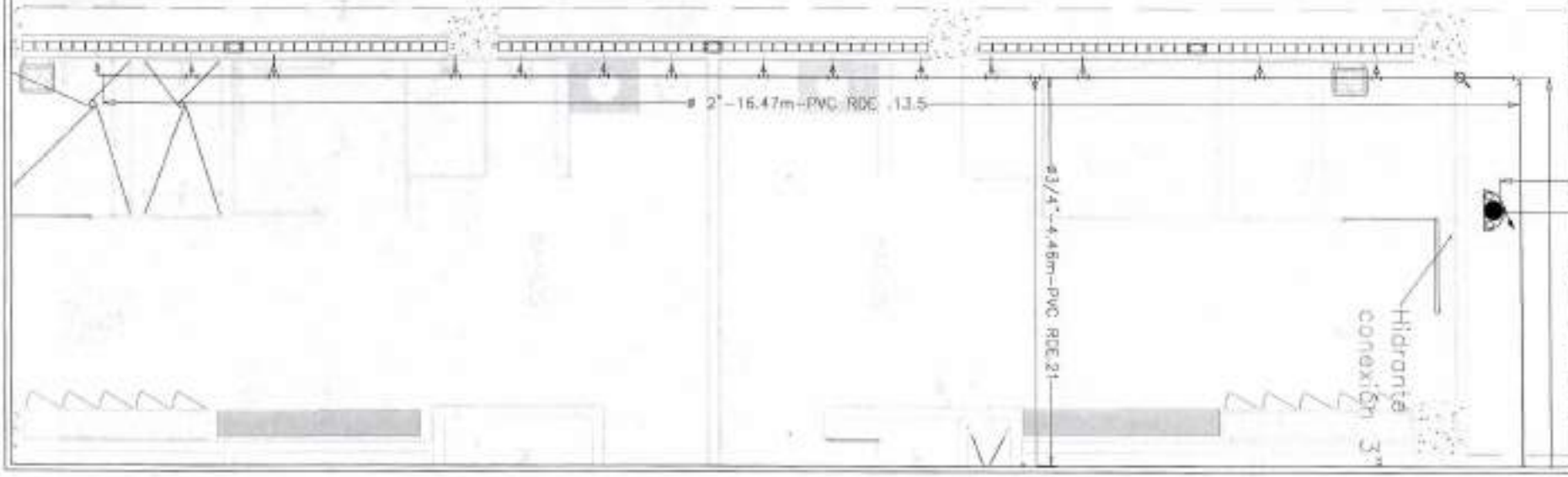
SECRETARÍA DE
INFRAESTRUCTURA

ISOMETRICO RED HIDRÁULICA
ESCALA: 1:150



RED HIDRÁULICA HALTEROFILIA
ESCALA: 1:250

RED HIDRÁULICA HALTEROFILIA
ESCALA: 1:20

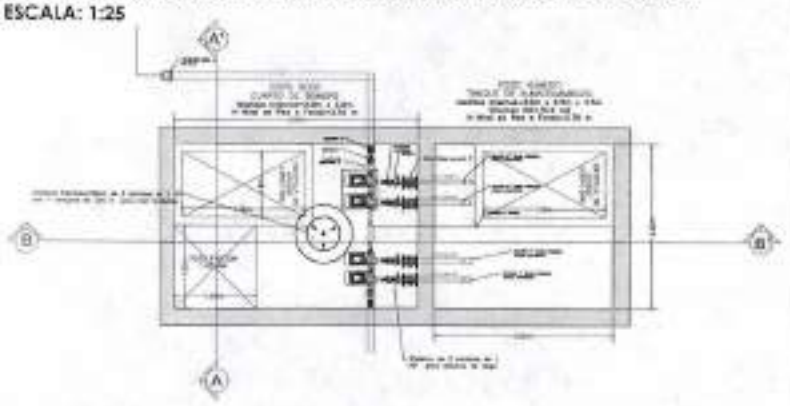


Alcaldía de MONTERÍA

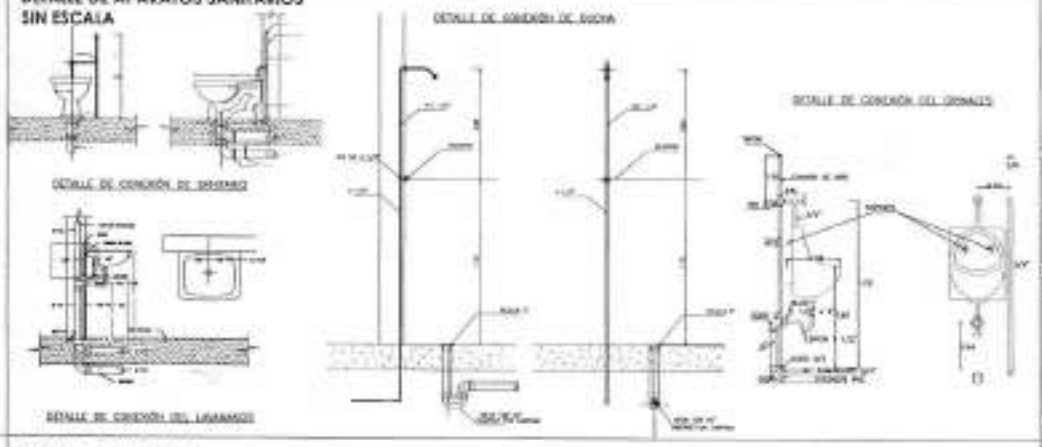
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

680

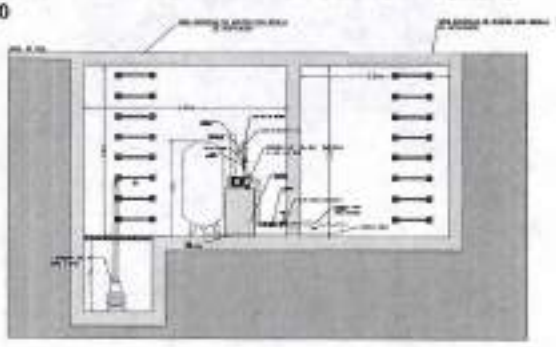
VISTA EN PLANTA TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS
ESCALA: 1:25



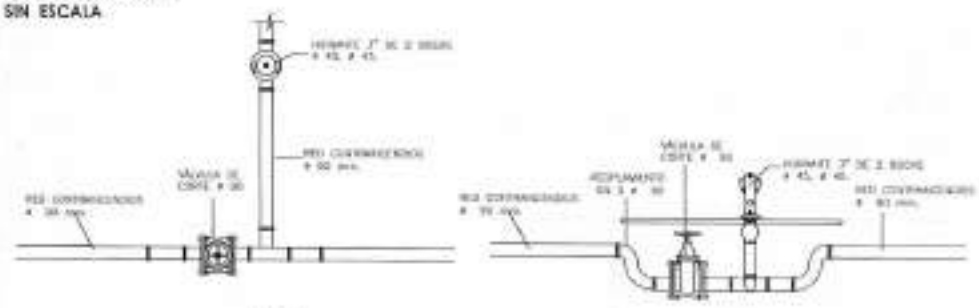
DETALLE DE APARATOS SANITARIOS
SIN ESCALA



CORTE B-B' TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS
ESCALA: 1:20

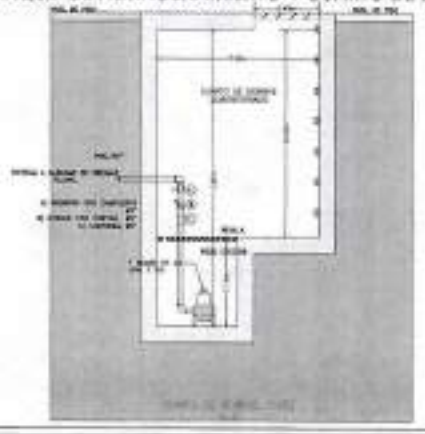


DETALLE DE HIDRANTE
SIN ESCALA

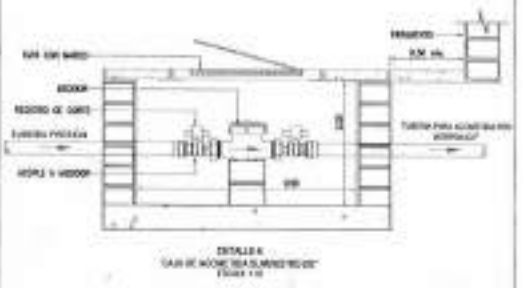


DETALLE DE HIDRANTE

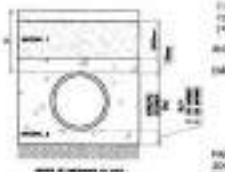
CORTE A-A' TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS
ESCALA: 1:25



DETALLE CAJA DE REGISTRO
SIN ESCALA



DETALLE DE RED PRINCIPAL
SIN ESCALA



Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

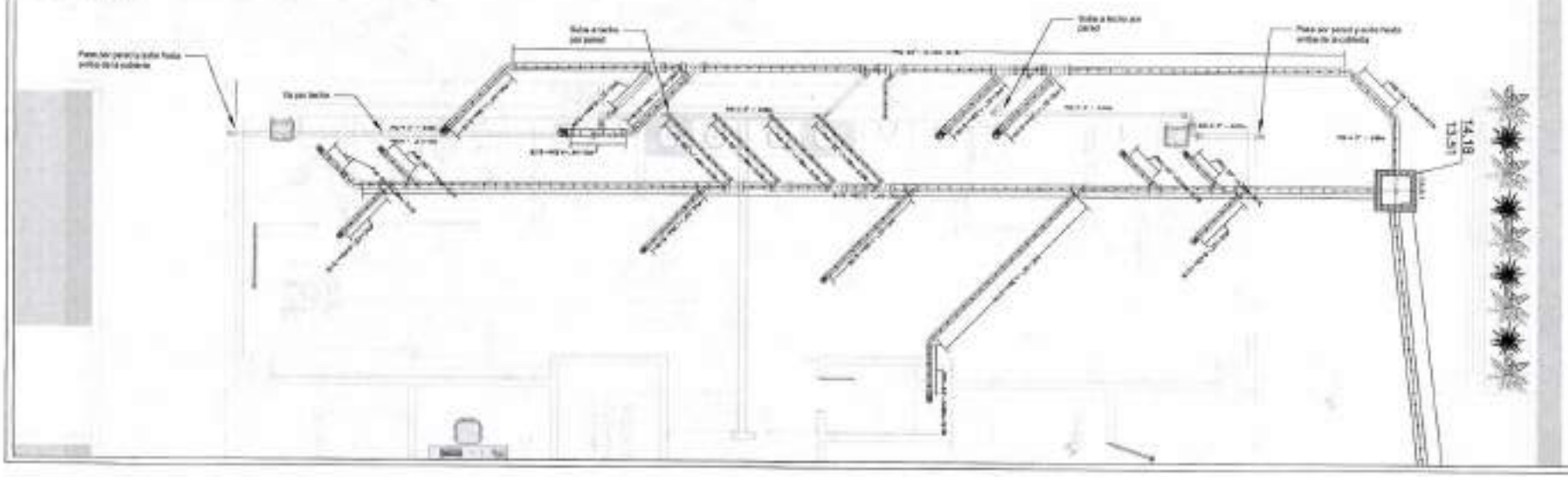


881

RED SANITARIA EDIFICIO HALTEROFILIA
ESCALA: 1:250



RED SANITARIA EDIFICIO HALTEROFILIA
ESCALA: 1:30

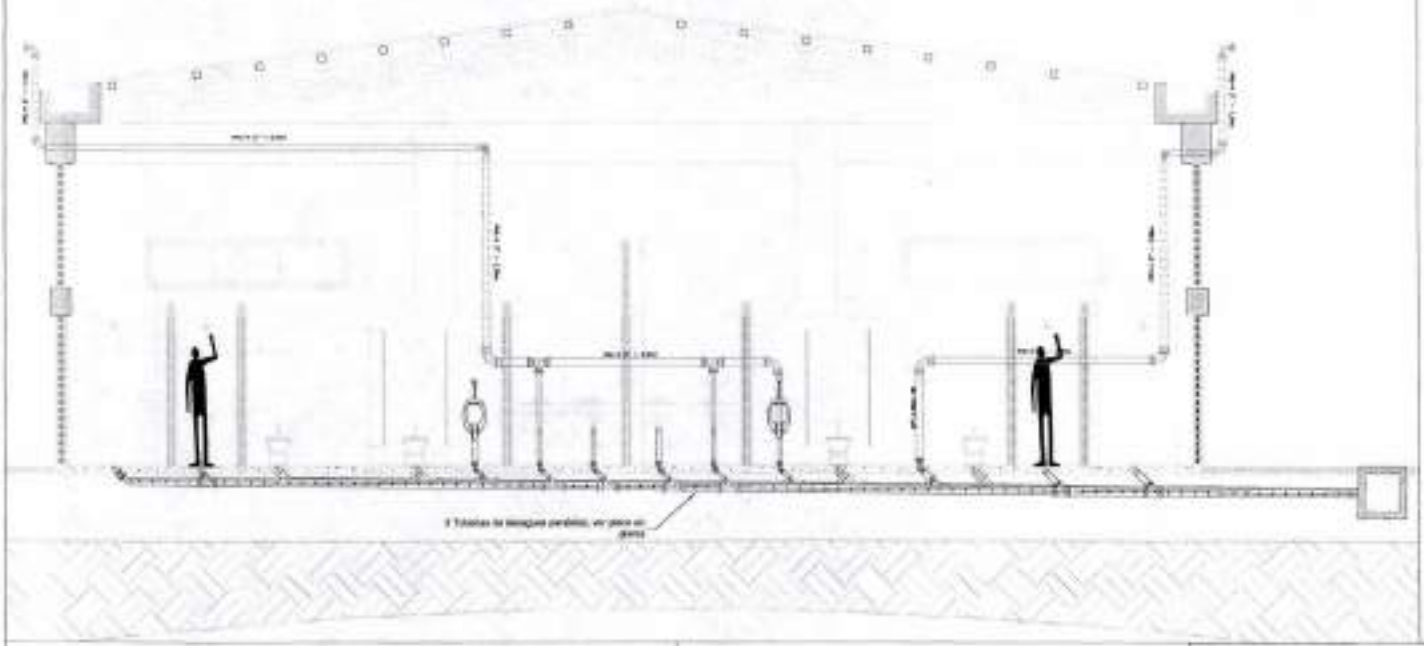


Alcaldía de
MONTERÍA

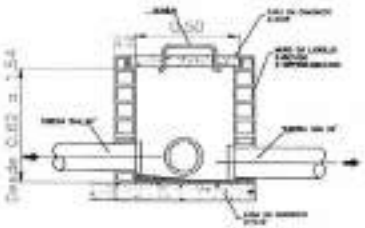
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

68

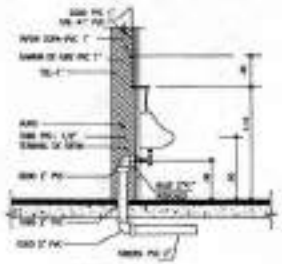
DETALLE DE VENTILACIÓN
ESCALA: 1:30



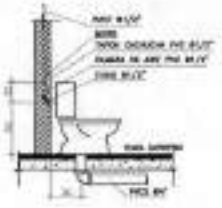
DETALLE DE CAJA DE INSPECCIÓN
ESCALA: 1:10



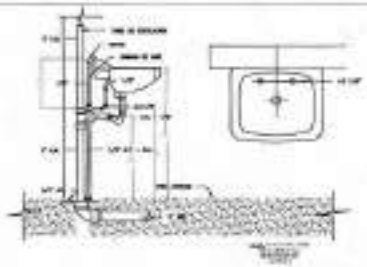
DETALLE REGISTRO SANITARIO
SIN ESCALA



MONTAJE ORINAL

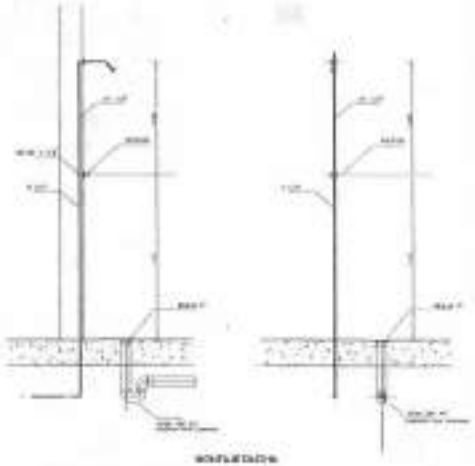


MONTAJE FLUXOMETRO



DETALLE DE CONEXIÓN DEL LAVAMANOS

DETALLE DE APARATOS SANITARIOS
ESCALA INDICADAS



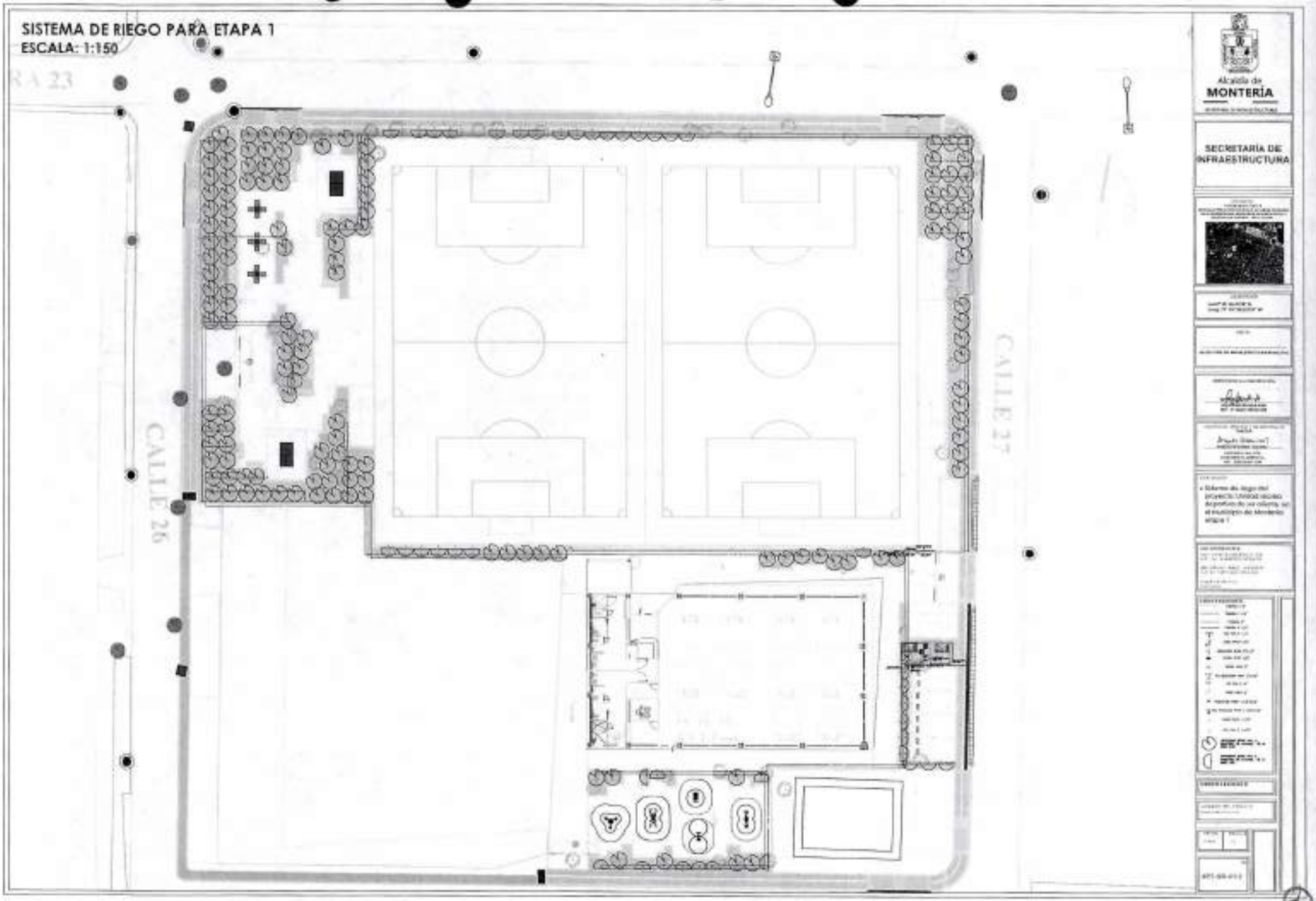
DETALLE DE TUBERÍA
SIN ESCALA



Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

SISTEMA DE RIEGO PARA ETAPA 1
ESCALA: 1:150

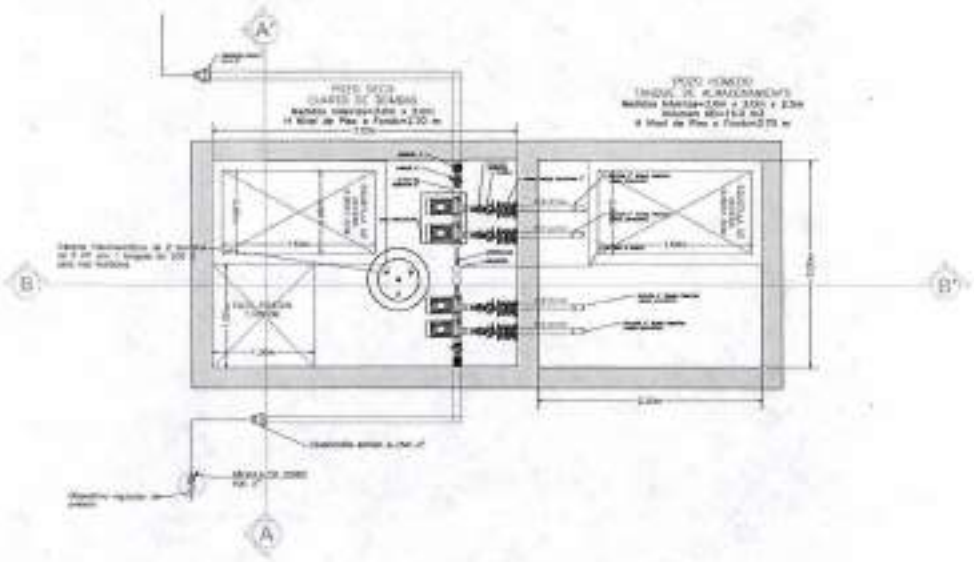


Alcaldía de
MONTERÍA

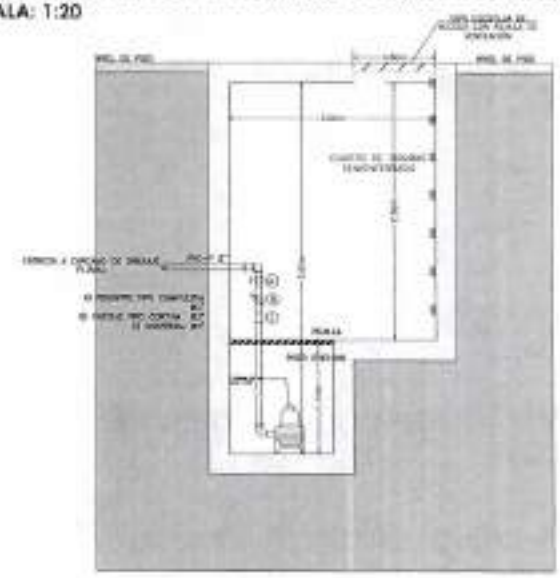
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

- Sistema de riego del proyecto. Unidad ubicada al costado sur oriental, en el municipio de Montería etapa 1

VISTA EN PLANTA TANQUE DE ALMACEMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS
ESCALA: 1:20

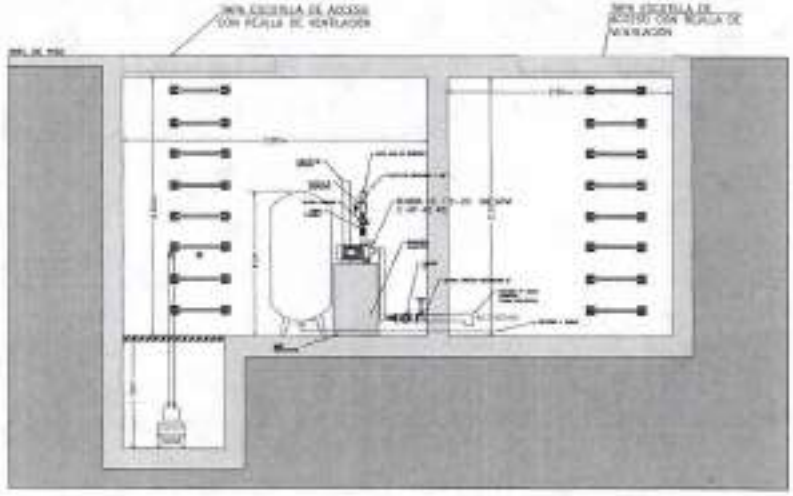


CORTE A-A' TANQUE DE ALMACEMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS
ESCALA: 1:20



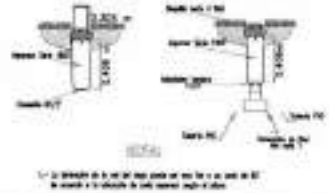
CUARTO DE BOMBAS: CORTE
A-A'

CORTE B-B' TANQUE DE ALMACEMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS
ESCALA: 1:20

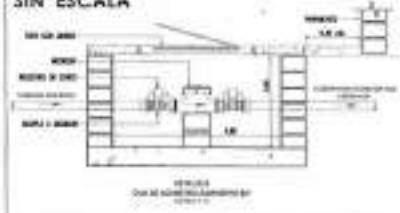


CUARTO DE BOMBAS: CORTE
B-B'

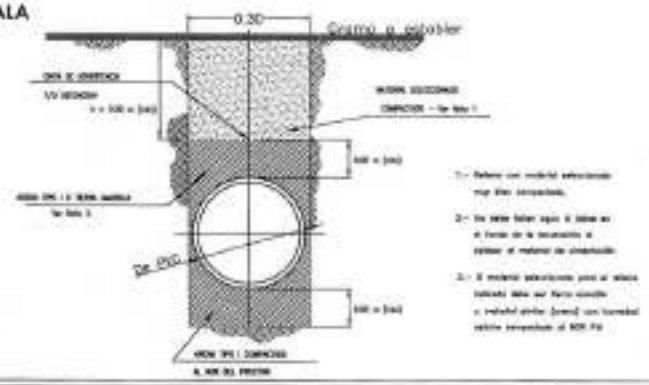
DETALLE DE ASPERSOR TIPO ROTOR
SIN ESCALA



DETALLE CAJA DE REGISTRO
SIN ESCALA



DETALLE DE RED PRINCIPAL
SIN ESCALA



Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

3.1 CONCRETOS

- Muro y Losa: fc= 280 kg/cm2 (28 MPa)
Segun la tabla C.23.4.3.2-1 P1 relación agua cemento 0.45 Requisitos especiales ninguno
- Columnas Vigas, Losa de cimentación : fc= 280 kg/cm2 (28 MPa)
- Losa Superior: fc= 240 kg/cm2 (28 MPa)
- Concreto de Limpieza (pobre): fc= 175 kg/cm2 (17.5 MPa)

3.2 ACERO DE REFUERZO

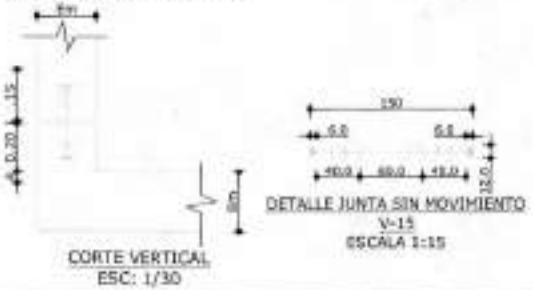
- Malla Electrosoldada: fy= 4900 kg/cm2 (490 MPa) NTC-2310
- Acero corrugado: fy= 4200 kg/cm2 (420 MPa) NTC-2289
- No se permite el uso de acero de refuerzo fabricado bajo la norma NTC245, ni ningún otro tipo de acero que haya sido estirado en frio o trefilado.

3.3 RECUBRIMIENTO

- En el caso de Losa de cimentacion de cimentacion y vigas de cimentación es de 75 mm.
- Para muros y Losa superior es de 50 mm
-Para vigas y columnas de Cuarto de Maquina 40 mm.

3.4 JUNTAS SIN MOVIMIENTO

– Los materiales utilizados en las barreras impermeables para impedir el flujo de líquidos o gases deben ser capaces de aceptar movimientos y deformaciones de elongación y contracción sin deformación permanente o falla y deben resistir los ciclos de congelamiento y deshielo, variación de temperatura y los efectos de ataque químico.
Las barreras pueden ser de caucho, de cloruro de polivinilo (PVC), acero, o de otro material. Las primeras se utilizan en juntas donde se esperan mayores movimientos. Para las barreras de caucho y de PVC, el espesor mínimo es de 9.5 mm y deben tener un ancho mínimo de 220 mm para juntas de expansión y de 150 mm para otras juntas, el cual se repartirá mitad y mitad entre los dos concretos al lado de la junta. Cuando sean de acero deben ser de platina de 6 mm (1/4") y deben estar embebidas a cada lado de la junta un mínimo de 75 mm y un doblez central cuyo tamaño dependerá del movimiento esperado.



CORTE VERTICAL
ESC: 1/30

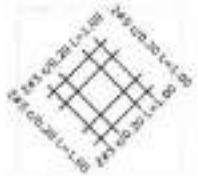
DETALLE JUNTA SIN MOVIMIENTO
V-15
ESCALA 1:15

3.5 JUNTAS CONSTRUCTIVA

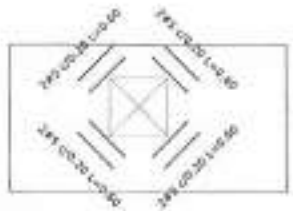
– Las juntas de construcción en elementos que deban ser impermeables en estructuras ambientales deben tener una barrera impermeable integral.
– En las estructuras de ingeniería ambiental el lapso mínimo entre el vaciado de unidades adyacentes debe ser al menos 48 horas.

NOTAS POR ORIFICIO EN MURO Y LOSA

-el acero longitudinal y transversal en el caso que se deba suspender por huecos causados por tubería o acceso al tanque deben llegan hasta cumplir recubrimiento
-el refuerzo se debe colocar a 45 grado en los cuatro lados con respecto a los aceros longitudinales y transversales.
-en los huecos circulares deben tener un diámetro mínimo de 30 cm



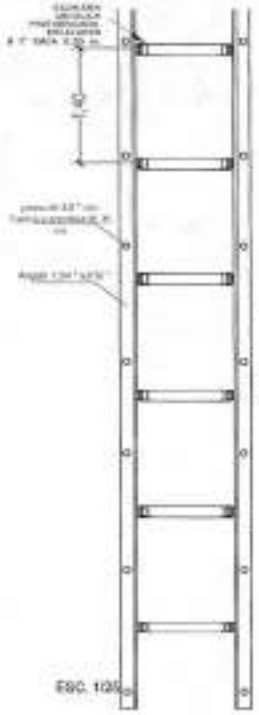
DETALLE DE REFUERZO ADICIONAL EN HUECOS PRODUCIDOS POR EN LOS MUROS POR LA TUBERÍA.



DETALLE DE REFUERZO ADICIONAL EN HUECOS PRODUCIDOS POR ACCESO EN LA ZONA SUPERIOR DEL TANQUE.

DETALLE DE ESCALERAS

ESCALERA TIPO GATO

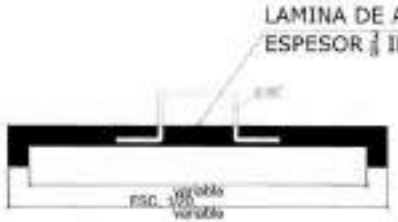


NOTAS ESCALERA TIPO GATO

-en el caso de que no se instalen pernos antes de fundir los muros se debe anclajes con su respectivo aditivo
-la altura depende de la escalera depende del muro no se recomienda que tenga la misma altura.
-se debe proteger de la corrosión con pintura epoxica



ESC. 1/20



DETALLE TAPA DE INSPECCION



DETALLE APOYO DE TAPA

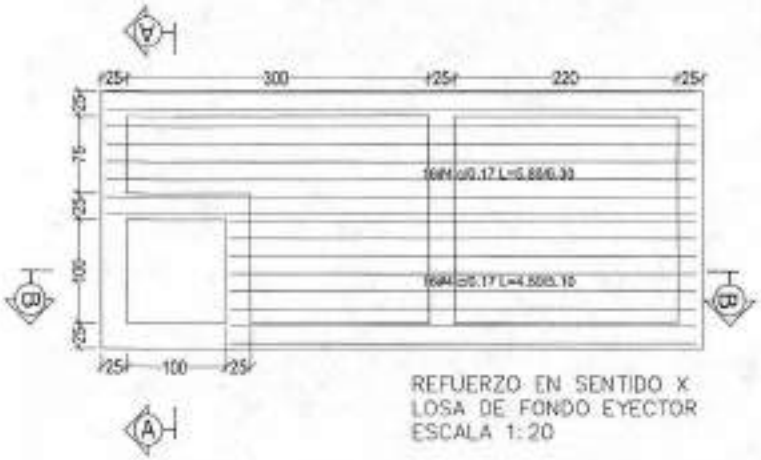
Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

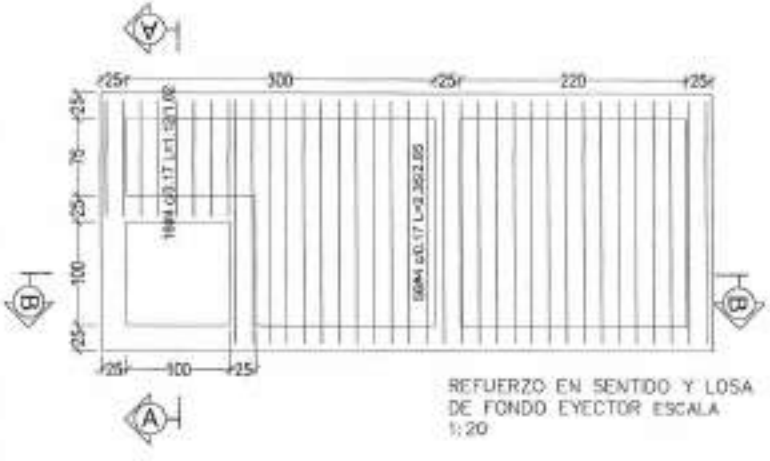


ESH01/3

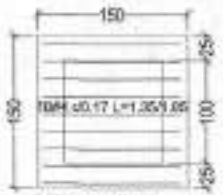
DISEÑO DE CIMENTACIÓN Y DETALLES



REFUERZO EN SENTIDO X
LOSA DE FONDO EYECTOR
ESCALA 1:20



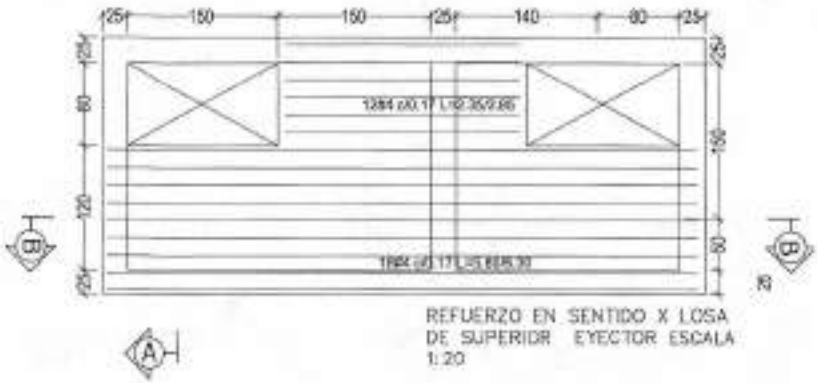
REFUERZO EN SENTIDO Y LOSA
DE FONDO EYECTOR ESCALA
1:20



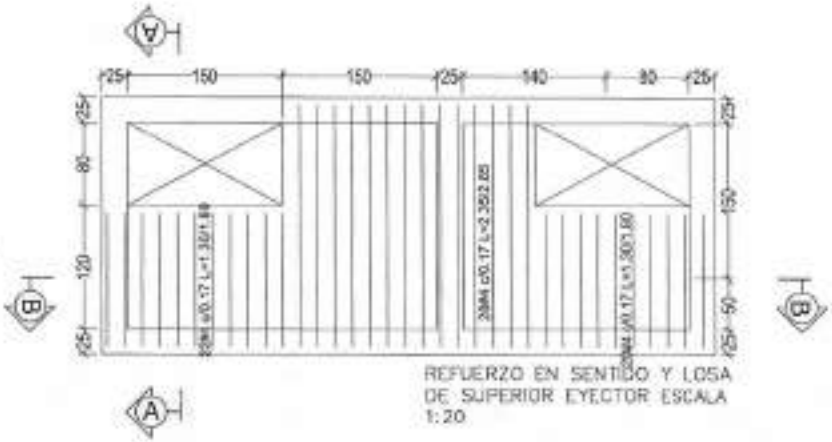
REFUERZO EN
SENTIDO X
PLANTA DE POZO
EYECTOR ESCALA
1:20



REFUERZO EN
SENTIDO Y PLANTA
DE POZO EYECTOR
ESCALA 1:20



REFUERZO EN SENTIDO X LOSA
DE SUPERIOR EYECTOR ESCALA
1:20



REFUERZO EN SENTIDO Y LOSA
DE SUPERIOR EYECTOR ESCALA
1:20

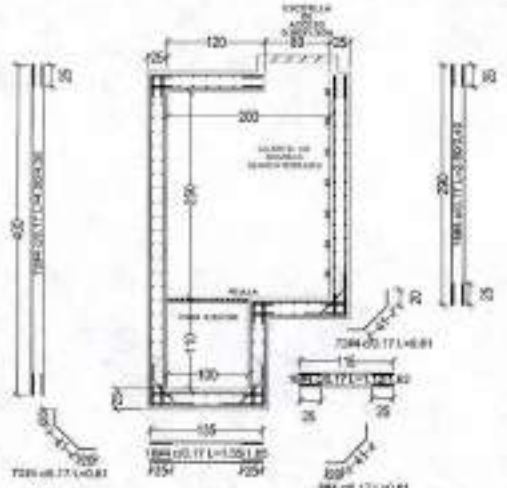
Alcaldía de
MONTERÍA

SECRETARÍA DE
INFRAESTRUCTURA

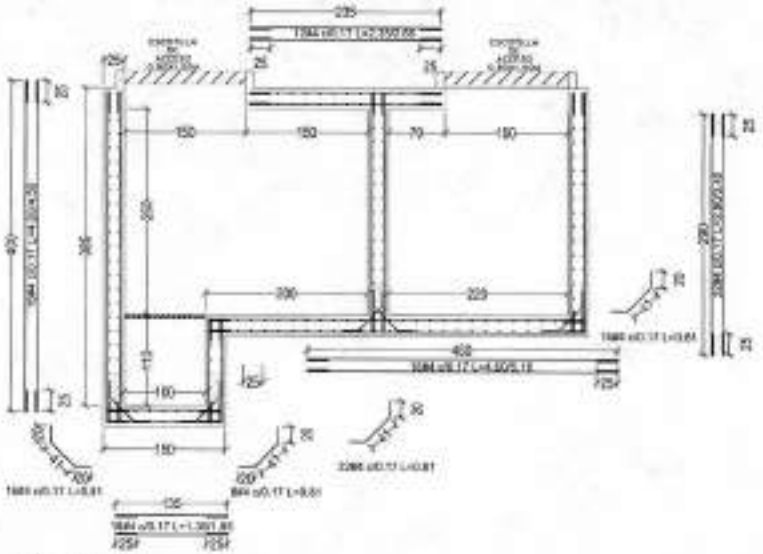


ES-H02/3

DESPIECE DE COLUMNA



CORTE A–A
ESCALA 1:25



CORTE B–B
ESCALA 1:25

TANQUE DE AGUA POTABLE
DESPIECE
LISTADO PARA ESTRIBADORA

DIAGRAMA	CANTIDAD	PRODUCTO	LONG. (m)	PESO	UBICACION
0.25 — 5.60 — 0.25	50	84	6.30	313.11	[32 En Losa de Inferior] [18 En Losa de Nivel Terreno].
0.25 — 4.60 — 0.25	18	84	5.10	81.11	[18 En Losa de Inferior].
0.25 — 4.60 — 0.25	36	84	4.50	161.03	[36 En Muro].
0.25 — 2.90 — 0.25	179	84	3.40	594.81	[179 En Muro].
0.25 — 2.35 — 0.25	180	84	2.85	509.92	[56 En Losa de Inferior] [124 En Losa de Nivel Terreno].
0.25 — 1.35 — 0.25	36	84	1.85	66.20	[36 En POZO EYECTOR].
0.25 — 1.30 — 0.25	42	84	1.80	75.15	[42 En Losa de Nivel Terreno].
0.25 — 1.12 — 0.25	18	84	1.62	25.76	[18 En Losa de Inferior].
0.2 — 0.5984(R) — 0.2	180	84	0.79	147.63	[152 En Losa de Inferior] [36 En POZO EYECTOR].

PESO TOTAL = 1974.72 kg

Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA



ESH-03

Montería, 25 de marzo de 2025.

Señores
MUNICIPIO DE MONTERIA
Ciudad

Asunto: CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

Certifico que he realizado el diseño de sistemas hidráulicos y sanitarios, memorias de cantidades y especificaciones técnicas del proyecto **"CONSTRUCCION DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA – ETAPA 1"**, a construirse en el Municipio de Montería, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el presupuesto, que anexo debidamente firmado.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y cedula de ciudadanía, certificado profesional vigente.

Angela Paternina T

ANGELA PATRICIA PATERNINA TOSCANO
Ingeniero civil
C.C. N° 1.063.147.253 de Lorica, Córdoba
T.P. No 22202-161547



REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA

MATRICULA PROFESIONAL No.
22202161547COR
INGENIERO CIVIL

DE FECHA **27/11/2008**
ANGELA PATRICIA
PATERNINA TOSCANO
C.C. 1063147253
UNIVERSIDAD PONTIFICIA
BOLIVARIANA SECC MONTERIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

691

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.063.147.253

PATERNINA TOSCANO
APELLIDOS

ANGELA PATRICIA
NOMBRES

Angela Paternina
FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 15-NOV-1987
LORICA
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.54 ESTATURA | A+ G.S. RH | F SEXO

24-NOV-2006 LORICA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL

P-1302200-38157361-F-1063147253-20070816 00723 07075A 02 233937524

692

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3514309

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ANGELA PATRICIA PATERNINA TOSCANO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1063147253, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 22202-161547 desde el 27 de Noviembre de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1149.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Abril del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

EC-INFO-HVAC-24-008_UDSO_HALTEROFILIA

693

Alcaldía de
MONTERÍA

CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA

ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)

INFORME SISTEMA ALARMA CONTRAINCENDIOS



Revisión	Concepto	Fecha	Elaboró	Revisó	Aprobó
1.0	Informe inicial para revisión del cliente	09/09/2024	J.P.M	C.J.M	J.C.L.

SEPTIEMBRE
2024

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE 4
1.1. Descripción 4
1.2. Alcance del sistema 4
1.3. Normas y estándares 4
1.4. Detalle del sistema 5
1.5. Arquitectura del sistema 5
2. ELEMENTOS DEL SISTEMA 7
2.1. Panel central de incendios 7
2.2. Detectores 8
2.3. Estaciones Manuales de Alarma 9
2.4. Modulo Relé 9
2.5. Dispositivos de señalización y anunciación 10
2.6. Estructura del cableado 10
2.7. Alimentación de los equipos 10
2.8. Protecciones y puesta a tierra 11
3. JUSTIFICACIÓN DE USO Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA 11
4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 11
4.1. Caída de voltaje en NAC y Capacidad de Baterías 12
5. MATRIZ DE ENTRADA – SALIDAS 12
5.1. Para HALTEROFILIA 12
6. ANÁLISIS Y PRUEBAS DEL SISTEMA 13
6.1. Estado de reposo 13
6.2. Detección de falla 13
6.3. Prueba de detectores 13
6.4. Prueba de periféricos y buses de comunicación 13
6.5. Prueba de registro de eventos 13

7. **MANTENIMIENTO** 13
7.1. Mantenimiento de hardware 14
7.1.1. Hoja de vida 14
7.1.2. Actividades de mantenimiento 14
7.2. Mantenimiento de software 14
7.3. Tiempos de mantenimiento recomendados 14
7.3.1. Sistema de detección de incendios 14
8. **ENTREGABLES** 15
8.1. Capacitaciones 15
8.2. Planos y documentación 15

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

1.1. Descripción

El presente informe tiene como objetivo presentar el diseño del sistema de alarma contra incendios para la UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA). Este proyecto busca garantizar la seguridad de las instalaciones y sus ocupantes, implementando un sistema de detección temprana y notificación de incendios, acorde a las normativas locales e internacionales vigentes.

La instalación de un sistema de alarma contra incendios es fundamental para proteger tanto a las personas como a los bienes del centro. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis detallado del edificio, identificando los riesgos y determinando las ubicaciones óptimas para los dispositivos de detección y alerta. Este diseño contempla el uso de equipos de última tecnología, con alta sensibilidad para la detección de humo y calor, y un sistema de notificación audible y visible que asegure la evacuación rápida y efectiva en caso de emergencia.

Adicionalmente, se han considerado factores como la accesibilidad, el control centralizado del sistema y la integración con otros sistemas de seguridad del centro, con el fin de brindar una solución integral y eficiente que minimice los tiempos de respuesta ante una emergencia.

1.2. Alcance del sistema

El sistema de alarma contra incendios cubre todas las áreas del proyecto, incluyendo:

AREAS DE TRABAJO
CUARTOS TECNICOS

1.3. Normas y estándares

El sistema cumple con la normatividad y estándares siguientes:

- NSR 10: TITULO J. REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES.
  J.4.2.2 — DISPOSITIVOS PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE INCENDIOS.
- NSR 10: TITULO K. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS.
- NFPA 72:
  Capítulo 10. Inspección, pruebas y mantenimiento.
  Capítulo 12. Circuitos y vías
  Capítulo 14. Inspección, prueba y mantenimiento
  Capítulo 17. Dispositivos iniciadores.
  Capítulo 18. Dispositivos de notificación.

Capítulo 21. Funciones de control de emergencias e interfaces
Capítulo 23. Sistemas de alarmas de incendio de instalaciones protegidas
Capítulo 24. Notificación masiva.
Anexo A. Material explicativo.
Anexo B. Guía de ingeniería para el espaciamiento de detectores automáticos de fuego.
Anexo C. Guía de diseño y rendimiento del sistema.

1.4. Detalle del sistema

El sistema se basa en el esquema de seguridad preventiva las 24 horas, con una elaborada combinación de recursos humanos y tecnológicos que tienen como finalidad dar la máxima protección al patrimonio, a las instalaciones y a los usuarios.

Todo el sistema de detección de incendios será instalado sobre una red de comunicación especial para dispositivos de detección de incendios como detectores de humo, térmicos, entre otros y para tal fin la red de detección deberá cumplir la normativa NFPA72 que establece las características de seguridad necesarias. El cableado deberá estar independiente de cualquier otro sistema a través de una canalización adecuado sobre tubería EMT o IMC.

Los periféricos como detectores y estaciones manuales deben ser compatibles con la tecnología direccionable, así como todos los módulos de control de dispositivos anunciadores como son las sirenas y estrobos.

El sistema está dimensionado de tal manera que pueda operar con baterías en caso de falla en el suministro de energía eléctrica. La operación con baterías deberá ser mantenida para un tiempo mínimo de 24 horas en estado de reposo, y en caso de alarma para que opere al menos durante 5 minutos durante dicho periodo de tiempo.

La operación del sistema deberá ser lo más sencilla posible para permitir una rápida acción por parte del personal de seguridad en caso de contingencia. El sistema deberá estar en la capacidad de integrarse con otros sistemas de seguridad para realizar acciones preventivas y de alarma en los casos que sean necesarios y se determinen según las políticas de seguridad.

La alimentación del subsistema de detección de incendios debe tomarse de la red regulada (preferiblemente con una UPS) dedicada al sistema de seguridad. Todos los elementos del sistema deberán estar listados y aprobados por UL y FM.

1.5. Arquitectura del sistema

El sistema de alarma contra incendios está compuesto por los siguientes elementos:

- Detectores de humo ópticos: Instalados en áreas de riesgo moderado, como oficinas y zonas comunes, para detectar partículas de combustión.

- Detectores de temperatura fija y de tasa de aumento: Ubicados en áreas técnicas donde los cambios bruscos de temperatura pueden ser un indicativo de incendio.

- Modulo Relé: Se utiliza para activar otros dispositivos o sistemas que no son parte directa del sistema de alarma de incendios, como pueden ser extractores de humo, sistemas de ventilación, luces de emergencia, puertas cortafuegos, y sistemas de extinción. Estos módulos se conectan al panel de control del sistema de incendios y se activan cuando el sistema detecta una condición de alarma.

- Pulsadores manuales de alarma: Colocados en puntos estratégicos, como salidas de emergencia y pasillos, permitiendo la activación manual del sistema en caso de necesidad.

- Sirenas: Emiten señales acústicas en caso de activación del sistema, con un nivel sonoro mínimo de 75 dB.

- Luces estroboscópicas: Utilizadas para notificar a personas con discapacidades auditivas o en áreas de alto ruido.

El panel de control establece una conexión con los detectores, módulos y estaciones manuales por medio de una conexión de cableado Clase B para todo el edificio según la norma NFPA72. Se recomienda que no se tengan empalmes o derivaciones intermedias, con excepción de los que se hacen en los mismos dispositivos del sistema, como por ejemplo en los detectores, estaciones manuales, sirenas, etc. Sin embargo, no se restringen los empalmes en cajas de empalme certificadas y debidamente marcadas.

Los dispositivos de notificación deberán estar cableados por medio de una conexión Clase B desde el panel y deberán llevar tanto la señal de alarma. Cada lazo de notificación deberá ser independiente. Se deberá garantizar la potencia necesaria para alimentar las sirenas / luces estroboscópicas, sin perjuicio de caídas de tensión que afecten la correcta operación de los dispositivos.

Los dispositivos de notificación estarán controlados por el panel principal a través de 2 ó 4 NAC que se encarga de segmentar la señal por las diferentes áreas, de tal modo que la notificación de alarmas se haga zonificada y ordenada.

El sistema da cumplimiento a lo dispuesto en la NFPA72 buscando alcanzar 15dBA por encima del nivel de ruido de las instalaciones. En la instalación se deberá buscar la mejor ubicación para cumplir lo anterior, aunque se modifique el diseño inicial.

Alcaldía de
MONTERÍA

2. ELEMENTOS DEL SISTEMA

2.1. Panel central de incendios

Se deberán utilizar las más recientes tecnologías electrónicas en la construcción del equipo, las cuales deberán estar claramente especificadas en la propuesta, indicando la tecnología de los componentes. El tablero de incendio deberá tener suficiente capacidad de procesamiento para poder operar en forma autónoma, aunque se presenten fallas en la comunicación con la consola central.

El panel deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Lazos modulares
- Soportar mínimo 64 dispositivos direccionables.
- Circuito NAC modulares en clase B y en clase A.
- Voltaje de operación 24VDC, mínimo voltaje NAC 19,5VDC.
- Salida auxiliar de 24VDC – 3,5A C/U.
- Capacidad de registro de eventos.
- Temperatura de operación entre 0°C a 49°C.
- Soporta cableado calibre de 12 a 18 AWG.
- Conexión en red entre un mínimo de 64 paneles de alarma

El Tablero deberá cumplir las siguientes características mínimas:

- Ser listado y aprobado por UL y FM.
- Ser totalmente microprocesado.
- Alimentar los diferentes dispositivos tales como detectores, sirenas, estaciones manuales, etc.
- Permitir la supervisión y control de elementos direccionables e inteligentes (detectores de incendio).
- Identificación individual de cada uno de los elementos, detectores, estaciones manuales, entre otros.
- Ajuste manual y/o automático de la sensibilidad de cada detector (red de incendio).
- Generación automática de alarma de mantenimiento de cada elemento.
- Activación / desactivación manual y/o automática individual de cada punto direccionable.
- Recepción, evaluación y localización de las diferentes señales de alarmas.
- El sistema debe ser capaz de monitorear y controlar el estado de los elementos en tiempo real.
- Generación de las señales de control necesarias para interactuar con los subsistemas asociados como circuitos eléctricos u otros.
- Temporización independiente de la operación de cada punto direccionable.
- Generación de una señal de alarma a través de módulos de salidas con contactos secos que permitan enviar comandos de control a sistemas hidráulicos, sistemas de aire acondicionado, ascensores, entre otros.
- Deberá distinguir entre señales de alarma y señales de supervisión (o de falla de la red).

- Capacidad de transmitir al sistema de gestión de seguridad electrónica las señales de operación, alarma y fallas de la red interna y de comunicaciones.
- La programación y configuración del tablero deberán ser realizadas totalmente en sitio.
- La programación deberá ser lo más sencilla posible, de tal forma que el operador no requiera de mayor entrenamiento en la programación, haciendo uso de interfaces amigables por medio de menús.
- La unidad de almacenamiento debe ser de memoria no volátil, que permita almacenar la información de los eventos ocurridos por lo menos durante 24 horas.
- Se debe especificar la forma de realizar el respaldo del Software del sistema, así como también la forma de hacer el respaldo de los eventos sucedidos.
- Deberá contar con un equipo de baterías de emergencia, para permitir el funcionamiento correcto del sistema cuando existan fallas en el fluido eléctrico, por lo menos durante veinticuatro horas en stand-by y 5 minutos en alarma; la conmutación deberá realizarse a una velocidad suficiente para que el sistema no pierda ningún tipo de información.
- Tener display con teclado integrado al panel.
- Deberá tener capacidad para manejar todos los lazos necesarios para el monitoreo de todos los elementos de campo.
- Expansión de lazos por tarjetas de mínimo un lazo.
- Debe ser del tipo auto programado.
- Este tablero deberá conectarse con el sistema de gestión de seguridad electrónica mediante la red dedicada de seguridad y control.

Se instalará un FACP con las siguientes características:

SLC TIPO B	1
CAPACIDAD DISPOSITIVOS	64 detectores – 64 módulos
CANTIDAD NAC	2

2.2. Detectores

En general los detectores deberán tener incorporada una señal óptica intermitente que indique que el detector está activado, así mismo deberán ser de respuesta rápida a la condición de conato de incendio e insensibles a condiciones ambientales y de la red que puedan originar señales falsas de alarma.

Los detectores direccionables deben ser alimentados por bajos niveles de DC (<24V), que se llevan por los mismos 2 hilos que transmiten la comunicación con el panel central.

- Detectores Humo fotoeléctricos
  Voltaje de operación 19V.
  Detector inteligente, asignación de dispositivos, identificación de los detectores defectuosos.
  Máxima distancia del techo al suelo para cobertura máxima 6m (ajustable).
  Máxima distancia de cobertura 9.1m de radio.

Led de estado, parpadeo de funcionamiento y en alarma.
Temperatura de operación -20 a 60°C.

- Detectores Térmicos de temperatura variable y punto fijo
  Rango de detección mínimo 9°C a 57° C, punto de alarma 57° C.
  Detector inteligente, asignación de dispositivos, identificación de los detectores defectuosos.
  Alimentación 19VDC nominal
  Led de estado, parpadeo de funcionamiento y en alarma.
  Fabricado conforme a estrictos estándares internacionales ISO 9001.

CANT DETECTOR FOTOELECTRICO	CANT DETECTOR TERMICO
10	1

Se deberá especificar claramente el tipo de pruebas y la forma de realizarlas, para garantizar la correcta operación del detector. La sensibilidad de cada detector deberá ser ajustable desde la consola central, ya sea en forma automática o manual.

2.3. Estaciones Manuales de Alarma

Las estaciones manuales estarán situadas en puntos de muy fácil ubicación entre 1.10 mts y 1.30 mts sobre el nivel del piso y permitirán la activación de las señales de alarma cuando el conato de incendio sea detectado por los empleados o usuarios en cada uno de los pisos de la edificación; a su vez éstas deberán desactivar los retenedores magnéticos de las puertas más cercanas. La fuerza de activación de las estaciones manuales no debe exceder las 5 lb.

Las estaciones deberán ser visibles y demarcadas según las reglamentaciones existentes, adicionalmente deberá contar con un protector acrílico (listado para este uso) con el fin de impedir disparos accidentales. Cada estación será manejada como un punto direccionable independiente.

- Dispositivo manual de doble acción.
- Direccionable.
- Certificaciones: UL, MEA, CSFM.

CANT ESTACION MANUAL
2

2.4. Modulo Relé

Un módulo relé para sistemas HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado) en un sistema contra incendios tiene la función de controlar y desactivar el sistema HVAC en caso de incendio, evitando que el

fuego y el humo se propaguen a través de las vías de ventilación. Esta integración es fundamental para mantener la seguridad en el edificio, ya que el sistema de ventilación puede ser un conducto rápido para la dispersión de humo y calor en un incendio.

CANT MODULO RELE
1

2.5. Dispositivos de señalización y anunciación

- Sirenas / Luces estroboscópicas

Los elementos de alarma estarán constituidos por una sirena con luz estroboscópica con tecnología LED para lograr cubrir la distancia de los lazos de notificación. Contarán con aprobación mínimo de NFPA y UL. Permitirán la generación de tonos de emergencia y difusión de mensajes para coordinación de evacuación. Las señales de alarma deberán ser de dos (2) frecuencias, una baja y otra alta, para poder generar dos (2) tipos de indicaciones para la evacuación.
La luz estroboscópica emitirá radiaciones desde 15 cd hasta 110 cd de intensidad.
Deberán operar a bajo voltaje DC (16 a 33 VDC).

- Estrobo de 15, 30, 75 o 110 cd
- Consumo de corriente max: 330mA.
- Voltaje de operación: 16 - 33 VDC.
- Señal de salida de mínimo 82dBA para tono de alarma

CANT SIRENA/ESTROBO
6

2.6. Estructura del cableado

El cableado de los elementos de campo del subsistema de detección de incendio se llevará hasta el Cuarto donde se encuentra el panel central a través tubería metálica EMT de ¾ de pulgada. Toda la ductería deberá ser aprobada por el reglamento colombiano RETIE, avalada según las recomendaciones de la norma NFPA72 y dedicada exclusivamente para el sistema de detección y alarma contra incendios.

El cable para utilizar deberá cumplir con la normativa NFPA debe ser de tipo FLPR, retardante al fuego, hasta 300°C. El proponente deberá incluir dentro de su cotización el cable necesario para la instalación de los elementos.

2.7. Alimentación de los equipos

Para la alimentación de todos los equipos del sistema de seguridad se hace necesario tener una UPS de respaldo en caso de falla eléctrica (5 minutos mínimo), para garantizar el funcionamiento del sistema sin interrupción. El constructor debe incluir un diagrama unifilar y un cuadro de resumen de las cargas de los

equipos que se conectarán a esta UPS, así como también de los equipos que suministrará, que quedarán ubicados en el cuarto de equipos.

2.8. Protecciones y puesta a tierra

Todos los equipos de los diferentes sistemas deberán estar protegidos contra sobre voltajes y descargas atmosféricas, para esto deberán estar conectados a un sistema de puesta a tierra cuya instalación debe seguir las normas nacionales e internacionales para este tipo de instalación. El constructor deberá dimensionar e incluir dentro de su cotización la UPS con la cual se alimentará el panel de incendios, esta UPS deberá tener capacidad para una operación sin flujo eléctrico de 5 minutos.

3. JUSTIFICACIÓN DE USO Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

Los equipos y componentes seleccionados para el sistema de alarma contra incendios cumplen con los siguientes criterios:

Cumplimiento normativo: Todos los dispositivos están certificados bajo normas internacionales como UL, NFPA y EN 54.

Compatibilidad: Los dispositivos son compatibles entre sí y pueden ser monitoreados y controlados desde el panel central.

Confiabilidad: Se ha priorizado la selección de equipos con baja tasa de falsas alarmas y alto rendimiento en la detección de incendios.

Facilidad de mantenimiento: Todos los dispositivos permiten fácil acceso para pruebas y mantenimiento.

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Para justificar el diseño de un sistema de alarma contra incendios es necesario incluir cálculos que aseguren el cumplimiento de normativas, la funcionalidad del sistema y la confiabilidad en condiciones reales. A continuación, se detallan los cálculos justificativos esenciales para caída de voltaje en circuitos NAC y capacidad de Batería de respaldo.

El cableado utilizado en el sistema se ha dimensionado para garantizar una caída de voltaje conforme a las recomendaciones de la NFPA 70 (Código Eléctrico Nacional).

4.1. Caida de voltaje en NAC y Capacidad de Baterías

Circuit Number	Circuit Name	Supply Voltage (VDC)	Alarm Current (Rt. Click)	Wire Type	Ohms / 1000 ft.	Length (Feet)	Total Resistance (Ohms)	Voltage Last Device
NAC1	NAC AREA TRABAJO A	24	0.185	#16AWG Solid	5.08	184	1.87	[illegible]
NAC2	NAC AREA TRABAJO B	24	0.376	#16AWG Solid	5.08	197	2.00	[illegible]

Total Standby Current Draw =	0.362 AMPS
x Standby Time	24 Hours
Standby Amp Hours Required =	8.69 AH
Total Alarm Current Draw =	1.239 AMPS
x Alarm Time	0.083 Hours
Alarm Amp Hours Required =	0.10 AH
Total AH Required =	8.79 AH
x Derating Factor	1.20 (20%)
Minimum Battery Size:	**10.6 AH**

5. MATRIZ DE ENTRADA – SALIDAS

Una matriz de entrada-salida en un sistema de alarma contra incendios permite mapear las señales de entrada (como detectores y estaciones manuales) y sus correspondientes respuestas de salida (como alarmas, activación de sistemas de extinción o cierre de compuertas).

Esta matriz es útil para planificar y documentar la lógica de funcionamiento del sistema, asegurando que cada entrada active la salida correspondiente.

5.1. Para HALTEROFILIA

SECUENCIAS DE OPERACIÓN ALARMA CONTRA INCENDIOS		PANEL DE CONTROL DE ALARMA						NOTIFICACIÓN		COMPLEJO	
		Activar indicador "Led" cuando exista señal de alarma	Sonar señal sonora de alarma	Activar indicador "Led" cuando exista señal de supervisión	Activar la señal sonora de supervisión	Activar indicador "Led" cuando exista señal de falla	Activar la señal sonora de la falla	Activar señal Circuito de Notificación NAC1	Activar señal Circuito de Notificación NAC2	Activar Modulo de Voz Audiolevis	Sobre todos los Circuitos de Notificación
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ACTIVACION DETECTORES DE HUMO	X	X					X	X	X	
2	ACTIVACION ESTACIONES MANUALES	X	X					X	X		
3	FALLA ALIMENTACION AC EN PANEL					X	X				
4	BATERIA BAJA PANEL					X	X				
5	CIRCUITO ABIERTO					X	X				
6	FALLA A TIERRA					X	X				
7	CORTOCIRCUITO EN SIRENAS/ESTROBOS					X	X				
8	CIRCUITO ABIERTO EN SIRENAS/ESTROBOS					X	X				
9	EVACUACION SILENCIAR ALARMA										X

6. ANÁLISIS Y PRUEBAS DEL SISTEMA

6.1. Estado de reposo

Una vez el sistema es instalado y configurado, no debe existir en el panel ninguna señal que indique falla del sistema, ya sea por conexión de componentes o problemas en el montaje de los dispositivos, este deberá ser el inicio de las pruebas para comprobar que el sistema funciona correctamente.

6.2. Detección de falla

Estando el sistema en funcionamiento normal, se debe sacar un detector de humo/térmico de su base y posterior a esto, se debe comprobar que el panel genera la señal de falla en lazo de conexión con la dirección correcta donde se generó al error.

6.3. Prueba de detectores

Periódicamente se deben realizar pruebas sobre los sensores aplicándoles spray de prueba de humo certificado para tal fin, con el cual es posible observar la capacidad de reacción del sensor ante este tipo de excitación, luego de esta y de comprobar su correcto funcionamiento, se debe realizar una buena limpieza del sensor de modo que sea removida toda la suciedad que hace que el sensor opere correctamente.

6.4. Prueba de periféricos y buses de comunicación

Se debe verificar el correcto funcionamiento y las condiciones de comunicación entre el panel principal y los sistemas periféricos. Los buses de comunicación deberán conectar adecuadamente los sistemas y se debe verificar a través del software la conectividad, las funciones de configuración, monitoreo y control.
Los teclados deben ser reconocidos por el panel de control y cumplir con todas y cada una de las funciones para lo que fueron destinados tales como configuración, pruebas de campo, visualización de eventos y otros avisos y alarmas del sistema.

6.5. Prueba de registro de eventos

Se deben revisar periódicamente el log de eventos para asegurar la integridad del sistema de seguridad y evitar manipulaciones de este. De la misma forma debe verificarse el uso de la memoria y las configuraciones realizadas previamente.

7. MANTENIMIENTO

El mantenimiento se debe estructurar en dos partes complementarias como es el mantenimiento de hardware y el mantenimiento de software. El primero se relaciona con los elementos electrónicos, electromecánicos y de telecomunicaciones; el segundo se relaciona con el software y toda la configuración de los sistemas.

7.1. Mantenimiento de hardware

7.1.1. Hoja de vida

Se recomienda la creación de una hoja de vida para cada elemento del sistema que contenga toda la información que permita diagnosticar el estado actual del sistema a mantener y consignar las actividades de mantenimiento preventivo realizadas.

La hoja de vida debe ser muy completa y suministrar todos los datos de referencia del equipo como son marca, referencia, No. de serie, garantía, entre otros.

La información puede crearse de forma tal que el registro sea manual o digital permitiendo en este último caso, tener una base de datos dentro del sistema de gestión.

7.1.2. Actividades de mantenimiento

Las actividades de mantenimiento deben incluir actividades de diagnóstico y de mantenimiento preventivo teniendo en cuenta las partes eléctricas, electrónicas y mecánicas de cada dispositivo.

7.2. Mantenimiento de software

En cada mantenimiento se deben tener los informes y reportes del mantenimiento anterior realizado debido a que el desconocimiento de este implica un gran costo para la empresa ya que requiere un proceso de comprensión que aparte de ser muy largo e implica puntos de falla en la operación.

7.3. Tiempos de mantenimiento recomendados

Los tiempos recomendados para el mantenimiento de los equipos se muestran a continuación.

7.3.1. Sistema de detección de incendios

SOFTWARE		
Equipo	**Tiempo mínimo**	**Tiempo máximo**
Panel	1 semana	1 mes
HARDWARE		
Equipo	**Tiempo mínimo**	**Tiempo máximo**
Panel	3 meses	6 meses
Módulos de lazo	3 meses	6 meses
Fuente de alimentación / Baterías	3 meses	6 meses
Detector de humo/térmico/Beam	3 meses	6 meses
Sirena / Estrobo	3 meses	6 meses
Estación Manual	3 meses	6 meses

8. ENTREGABLES

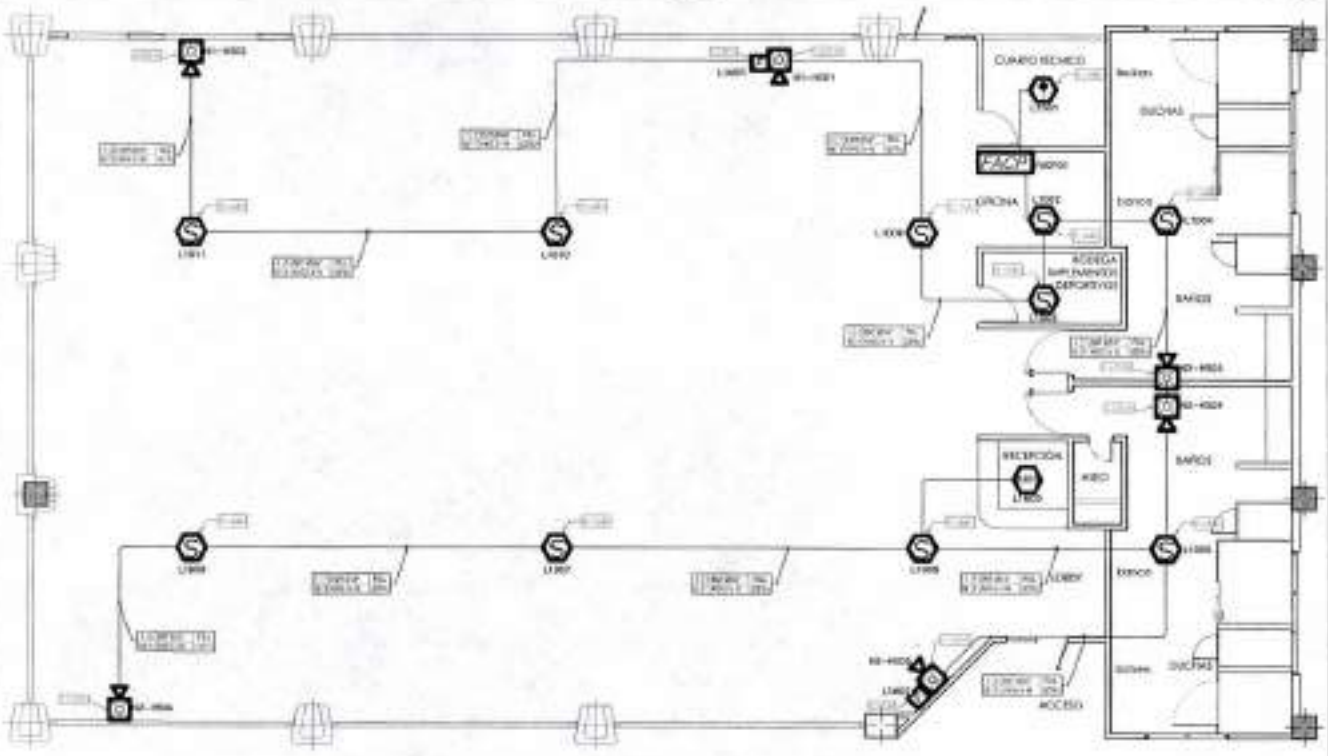
8.1. Capacitaciones

Al finalizar la obra, se deberá realizar una capacitación al personal competente, el cual tendrá que conocer la dimensión del sistema, el funcionamiento de cada uno de los equipos, las posibles fallas de estos y cómo responder a estas.

8.2. Planos y documentación

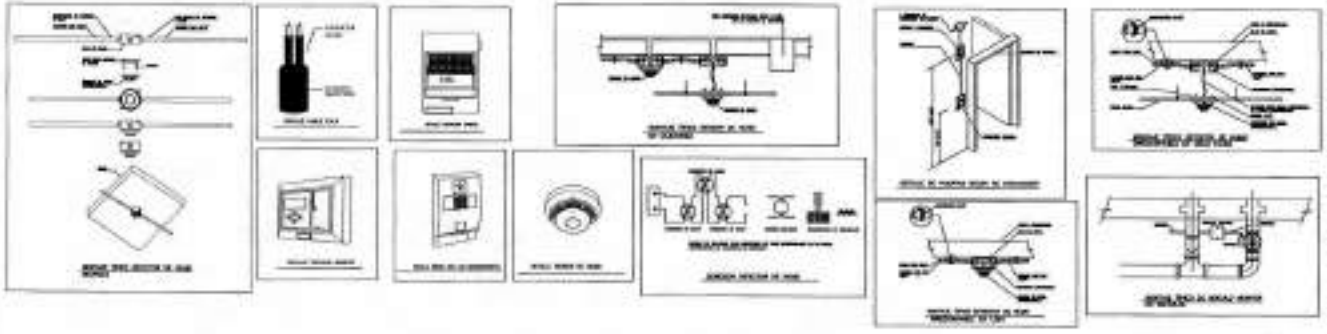
La instalación de los equipos del sistema de detección de incendios deberá ser, en lo posible consistente con el diseño, de no ser así, por cambios estructurales, actualización de planos arquitectónicos o complicaciones en campo para seguir las rutas indicadas en el diseño inicial, se deberán tomar en planos actuales los cambios en la ubicación de rutas y equipos instalados en la obra, con los cuales se construirán los planos *as build* para actualizar toda la información del diseño. El alcance del sistema podrá cambiar en la medida que avancen las labores en la obra o cambien las necesidades del cliente final, sin embargo, solo se podrán considerar como válidos bajo una aprobación formal de los interesados y la interventoría del proyecto.

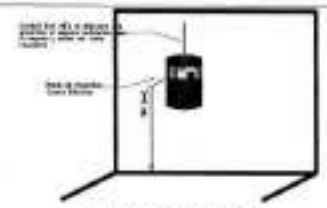
CARLOS MARTINEZ MARTINEZ
C.C. 3.522.459
M.P. 05833-337220 ANT



DETECCION Y ALARMA CONTRAINCENDIO
MANZANA HALTEROFILIA

ESC 1:50





CONVENCIONES DETECCION Y ALARMA DE INCENDIOS	
	Detector de Humo
	Modulo Control
	Detector de Calor
	Modulo Monitor
	Modulo de Monitor – Salida
	Modulo de Red
	Sirena detectora de humo (Transmisor)
	Sirena detectora de humo (Receptor)
	Indicador Reinicio Local
	Detector de humo con base sonora
	Panel de control de sistema de incendio
	Anunciador remoto de alarma de fuego
	Circuito De Notificación De Alarma Remoto
	Estación manual
	Combinación Sirena y Luz Estroboscopica Montaje en Pared
	Pantalla con estrobo
	Estrobo-sirena
	Sube que Sube
	Sube que Baja
	Tubería aérea
	Caja de paso
	Tubería por embebida

NOTAS DE INSTALACIÓN:

1. Las tuberías del sistema de detección serán tipo EMT para buenas expuestas o en sitio roso, será tipo IMC para buenas expuestas al ambiente y será de PVC de 1" para buenas embebidas en concreto y en buenas subterráneas.

2. La ubicación de dispositivos como: detectores de humo, estaciones manuales, sirenas y estrobos es aproximada y su distribución sigue las recomendadas en la NFPA 72, la ubicación final se definirá en obra, previa autorización del interventor, de acuerdo con las cargas de montaje.

3. La parte superior de la estación manual de incendios no debe estar instalada a una altura inferior a 1,2 m ni a una altura superior de 1,4 m sobre el nivel de piso acabado.

4. Las sirenas estroboscópicas (stroboss) se instalarán a no menos de 2,00 m y a no más de 2,44 m sobre el nivel de piso acabado.

5. Se contemplan luces visuall para todo el sistema de detección y alarma de incendios. Todo el cableado será FPLR.

6. El panel de control de incendio FACP y sus fuentes auxiliar, será convencional o UL 864, 9 Núm. perteneciente a un circuito de energía regulada y respaldado desde UPS preferiblemente; adicionalmente al panel o las fuentes deberá proveerse de baterías de respaldo.

7. Todo dispositivo de detección de humo y/o calor deberá estar a no menos de un metro (1 mt) de distancia de cualquier difusor del sistema de aire acondicionado o ventilación.

8. No deben tenerse medidas directamente sobre el plano para realizar instalaciones de obra.

9. Las tuberías de detección de incendio serán para uso exclusivo de este sistema, no se permitirá que esta interconectadas con computadoras con otros sistemas.

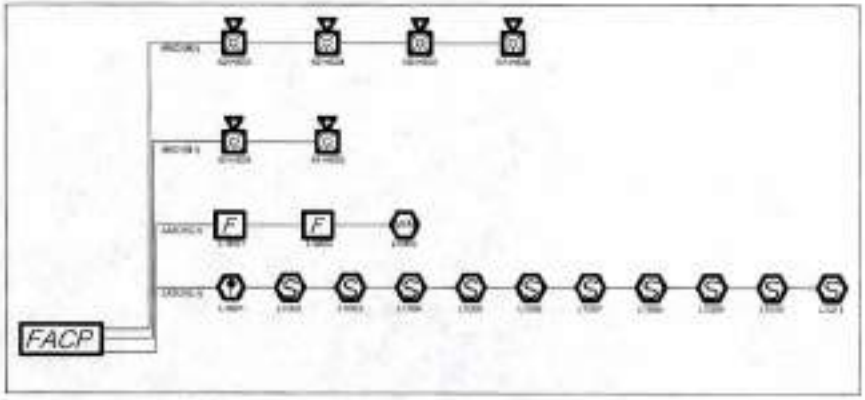
10. Las tuberías deberán marcarse con franjas de fibra de color rojo para identificar el sistema al que pertenece.

11. El oferente deberá realizar una visita en sitio para validar los puntos de conexión de las redes, su capacidad y las referencias de equipos para garantizar la funcionalidad del sistema propuesta.

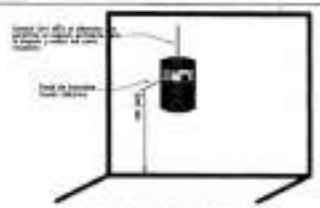
12. Las válvulas y accesorios de flujo también requieren válvulas de monitoreo para su supervisión.

Alcaldía de MONTERÍA

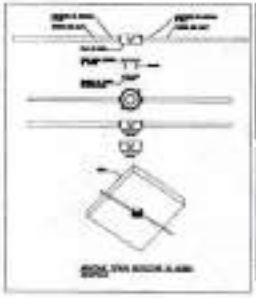
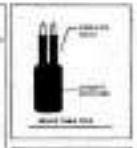
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

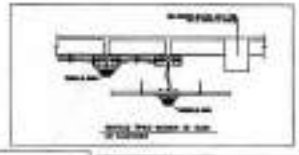


DETECCION Y ALARMA CONTRAINCENDIO
DIAGRAMA RISER
ESC 1:50

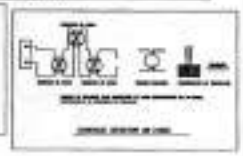
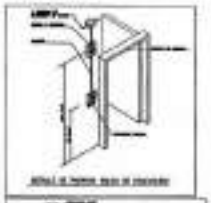
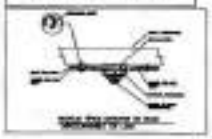
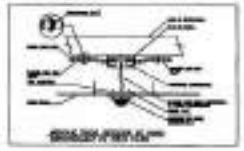
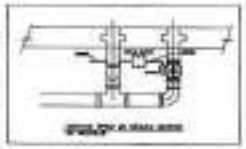


CONVENCIONES DETECCION Y ALARMA DE INCENDIOS	
	Detector de Humo
	Modulo Control
	Detector de Calor
	Modulo Monitor
	Modulo de Monitor – Salida
	Modulo de Red
	Sirenas redundancia de humo (Violeta/azul)
	Sirenas redundancia de humo (Rojo/azul)
	Indicador Remoto Blanco
	Detector de humo con Base aislada
	Panel de control de alarma de incendio
FAA	Anunciador remoto de alarma de fuego
APS	Circuito De Notificación De Alarma Remoto
	Estación Manual
	Combinación Sirena y Luz Estroboscopica Montaje en Pared
	Pistonera con estrobo
	Estroboscopica
	Ducto que Sube
	Ducto que Baja
	Tuberia vert
	Caja de paso
	Tuberia por entrepiso





NOTAS DE INSTALACIÓN

1. Las tuberías del sistema de detección serán tipo EMT para tramos expuestos o en obra negra, será tipo IMC para tramos expuestos al ambiente y será de PVC de 1" para tramos embebidos en concreto y en tramos enterrados.

2. La ubicación de dispositivos como detectores de humo, estaciones manuales, sirenas y estrobos se aprovechará y se distribuirán según las recomendaciones de la NFPA 72, la ubicación final se definirá en sitio, previa aprobación del interventor, en cuanto con los detalles de montaje.

3. La parte superior de la estación manual de incendios no debe estar instalada a una altura inferior a 1,2 m ni a una altura superior de 1,4 m sobre el nivel de piso acabado.

4. Las sirenas estroboscópicas (stroboe) se instalarán a una altura de 2,05 m y a no mas de 2,44 m sobre el nivel de piso acabado.

5. Se contemplan tapas ciegas para todo el sistema de detección y alarma de incendios. Todo el cableado será FPLR.

6. El panel de control de incendio FACP y las fuentes remotas, será alimentado a 120 Vac, 2 hilos, particularmente a un circuito de energía regulada y respaldada desde UPS preferiblemente, adicionalmente el panel y las fuentes deberán provenir de tuberías de tableros.

7. Todo dispositivo de detección de humo y/o calor deberá estar a no menos de un metro (1 m) de distancia de cualquier difusor del sistema de aire acondicionado o ventilación.

8. Se deben tomarse medidas direccionarse antes el plano para realizar instalaciones de obra.

9. Las tuberías de detección de incendio serán solo exclusivas de este sistema, no se permitirá que esta infraestructura sea compartida con otros sistemas.

10. Las tuberías deberán marcarse con franjas de 50cm de color rojo para identificar el sistema al que pertenece.

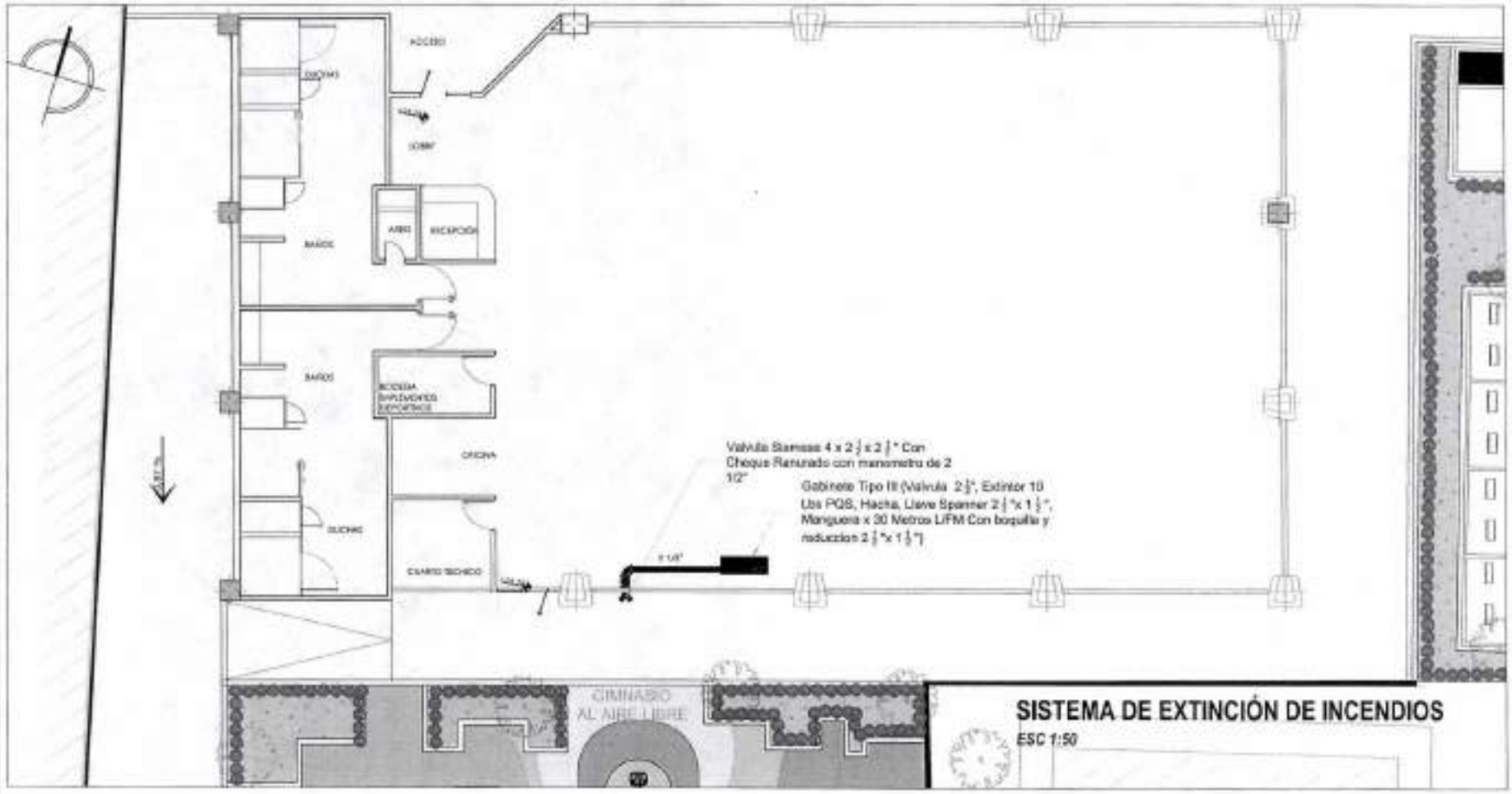
11. El oferente deberá realizar una visita en sitio para validar los puntos de conexión de los lazos, su capacidad y las referencias de equipos para garantizar la funcionalidad del sistema propuesto.

12. Las válvulas y sensores de flujo tendrán asociados módulos de monitoreo para su supervisión.

Alcaldía de MONTERÍA

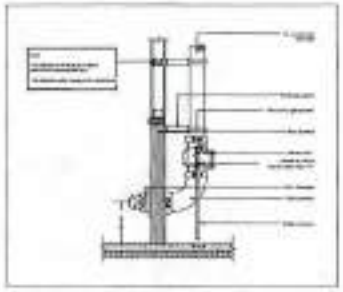
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

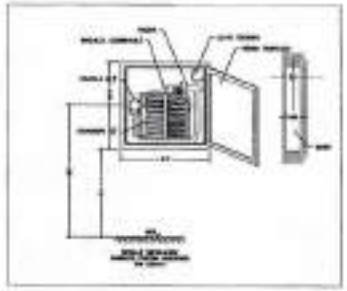




SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

ESC 1:50





CONVENCIONES

	TUBERÍA ACERO CARBONO
	ACOPLE RANURADO
	CODO RANURADO 90°
	REDUCCION A 3/4 PTA ESTANDAR COB. ESTANDAR
	TEE MECANICA / STRAP
	SOPORTE LONGITUDINAL
	SOPORTE TRANSVERSAL
	GABINETE TIPO I
	GABINETE TIPO II
	TAPON RANURADO

Alcaldía de MONTERÍA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

EC-INF-SH-24-008_UDSO_HALTEROFILIA_19092024

709

CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA

ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)

INFORME DE SEGURIDAD HUMANA



Revisión	Concepto	Fecha	Elaboró	Revisó	Aprobó
1	Informe inicial para revisión del cliente	09/09/2024	J.P.M	C.J.M	J.C.L.
2	Inclusión análisis sistema extinción contraincendios	19/09/2024	J.P.M	C.J.M	J.C.L.

SEPTIEMBRE
2024

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 2
INTRODUCCIÓN 3
1. CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO POR GRUPO DE OCUPACIÓN 4
2. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS 5
3. ANÁLISIS DE SEGURIDAD HUMANA 12
3.1 NÚMERO DE MEDIOS DE EGRESO (SALIDAS) 13
3.2 DISTANCIA DE RECORRIDO 14
3.5 ESCALERAS PROTEGIDAS 27
3.6 PROTECCIÓN CON SELLOS CORTA FUEGO 30
3.7 Protección de ductos y buitrones 33
3.8 ABERTURAS VERTICALES 34
4. INFORMACIÓN DE REFERENCIA Y NORMAS APLICABLES 35
5. CONCLUSIONES 36

705

INTRODUCCIÓN

La seguridad humana es un pilar fundamental en el diseño y construcción de nuevas instalaciones deportivas, asegurando que los futuros usuarios disfruten de un entorno seguro y adecuado para la práctica de diversas actividades físicas. La norma NRS10 ofrece un marco integral para abordar los múltiples aspectos de la seguridad humana, incluyendo la seguridad física, sanitaria, ambiental y comunitaria.

Este informe se centra en la evaluación de la seguridad humana para la CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA). El propósito es garantizar que, desde la fase de planificación y diseño, se consideren y apliquen los estándares y mejores prácticas establecidos por la norma NRS10, creando así un espacio seguro y resiliente para todos los futuros usuarios.

A lo largo de este informe, se describirán los criterios de seguridad que se han tomado en cuenta durante el diseño de la unidad deportiva, así como las medidas preventivas y correctivas planificadas para mitigar posibles riesgos. La metodología empleada incluye una revisión detallada de los planos arquitectónicos, consultas con expertos en seguridad y salud, y la integración de tecnologías avanzadas para la seguridad.

En las siguientes secciones, se presentarán los análisis realizados, destacando las estrategias de seguridad que se implementarán y las recomendaciones para garantizar el cumplimiento continuo de la norma NRS10. El objetivo es proporcionar una base sólida para la construcción de una unidad deportiva que no solo cumpla con los requisitos normativos, sino que también promueva un entorno seguro y saludable para todos los usuarios.

1. CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO POR GRUPO DE OCUPACIÓN

El proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA). es una iniciativa importante para la comunidad. Esta obra está destinada a ser un escenario deportivo muy importante de esta área de la ciudad.

La unidad deportiva incluye varias instalaciones como un coliseo de combate techado, camerinos, zonas húmedas, una cancha de fútbol 7 con grama sintética, un gimnasio biosaludable, juegos infantiles, y senderos peatonales.

K.2.1.1 — Este Capítulo establece y controla la clasificación de todas las edificaciones y espacios existentes, de acuerdo con su uso y ocupación y es aplicable a los Títulos K y J del presente Reglamento.

Tabla K.2.1-1
Grupos y subgrupos de ocupación

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 REUNIÓN**	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

706

K.2.7 — GRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNION (L)

K.2.7.1 — GENERAL — En el Grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L) se clasifican las edificaciones o espacios en donde se reúne o agrupa la gente con fines religiosos, deportivos, políticos, culturales, sociales, recreativos o de transporte y que, en general, disponen de medios comunes de salida o de entrada. Se excluyen de este grupo las edificaciones o espacios del grupo de ocupación Institucional (I). El Grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-I), Lugares de Reunión Culturales (L-2), Lugares de Reunión Sociales y Recreativos (L-3), Lugares de Reunión Religiosos (L-4) y Lugares de Reunión de Transporte (L-5).

Tabla K.2.7-1
Subgrupo de ocupación lugares de reunión deportivos (L-1)

Estadios	Plazas de toros
Gimnasios	Hipódromos
Autódromos	Boleras
Velódromos	Coliseos
Piscinas colectivas	Pistas
Clubes deportivos	Polígonos
Carpas y espacios abiertos	Otros similares

SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNION DEPORTIVOS (L-1) — En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-I) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, y en general, donde se reúnen o agrupan personas para presenciar o realizar algún evento deportivo. En la tabla K.2.7-1 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-1).

2. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS

Toda edificación nueva o una edificación existente que sea objeto de un cambio de uso o adecuación, o de una ampliación en los términos de A.10.1.3.2, A.10.1.3.4 y J.6 de este Reglamento debe clasificarse, para los propósitos de este Título, en uno de los siguientes grupos y subgrupos de ocupación, de acuerdo con su ocupación:

J.3.3.1 — CATEGORIAS DE RIESGO DE LAS EDIFICACIONES — Con el fin de evaluar la resistencia requerida al fuego todas las edificaciones se clasificarán, en función de los grupos de ocupación definidos en la tabla J.1.1-1, en una de las categorías de riesgo de pérdida de vidas humanas o amenaza de combustión que se definen a continuación.

J.3.3.1.1 — ***Categoría I*** — Esta categoría comprende las edificaciones con mayor riesgo de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión. En ellas se incluyen:

(a) Grupos de Ocupación (A-1), (F-1), (I-2), (I-4), (P)
(b) Bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón, combustible o explosivos de cualquier tipo
(c) Edificios de más de 10 pisos que no cumplan con los requisitos del numeral J.3.3.1.2, literal (a)

J.3.3.1.2 — ***Categoría II*** — Esta categoría comprende edificaciones de riesgo intermedio, tales como:

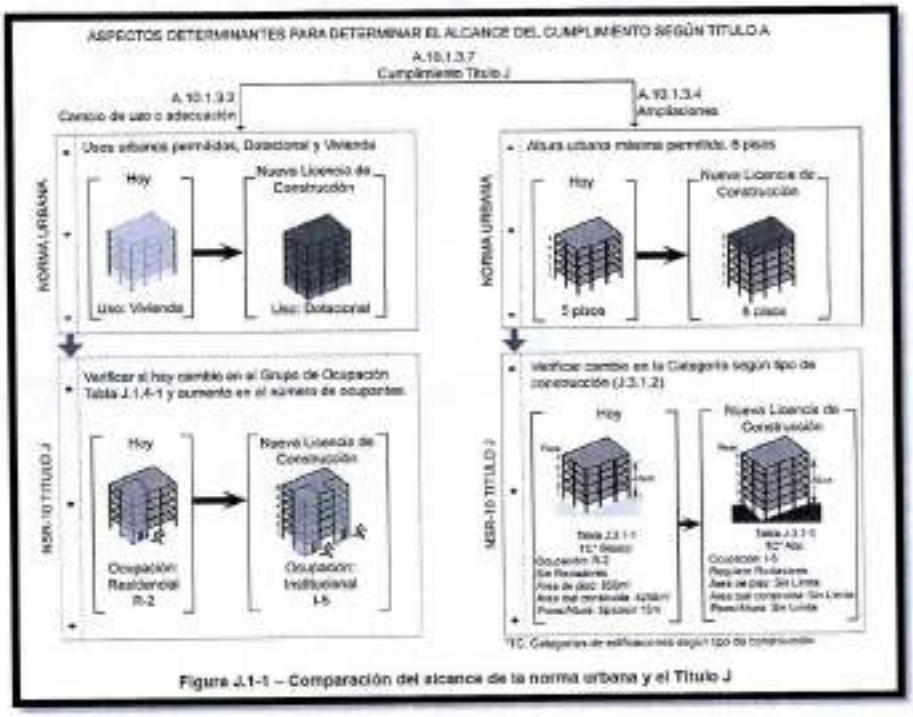
(a) Edificios para cualquier ocupación, de más de 10 pisos, que dispongan de sistemas de alarma contra incendio, visuales y sonoros e independientes entre sí, que sean probados por lo menos cada 60 días y cuenten con rociadores de agua automáticos a satisfacción de la autoridad competente.
(b) Grupos de Ocupación (I-1), (I-3), (I-5), (C-1), (C-2), (E), (L), (M), (R-2) y (R-3). Entre otros ancianatos, bares, restaurantes, cárceles, oficinas, centros comerciales, guarderías, colegios, universidades, hoteles, museos, teatros, salas de cine y salones de reunión.

J.3.3.1.3 — ***Categoría III*** — Esta categoría comprende las edificaciones con baja capacidad de combustión. Incluye:

(a) Grupos de Ocupación (R-1), edificaciones para viviendas con 10 pisos o menos.
(b) Grupos de Ocupación (A-2), (F-2) y en general bodegas y edificios industriales no comprendidos en el numeral J.3.3.1.1, literal (b).

J.3.3.2 — CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN UNA CATEGORIA DE RIESGO — Toda edificación debe clasificarse en una de las categorías de riesgo definidas en J.3.3.1. Dependiendo del grupo de uso de la edificación bajo estudio, esta clasificación se hace en función del área construida, de acuerdo con la tabla J.3.3.-1, o en función del potencial combustible, de acuerdo con la tabla J.3.3.-2, estimado con base en las especificaciones contenidas en los numerales J.3.4.2 y J.3.4.3.

Tipos constructivos para resistencia al fuego en edificaciones — El riesgo en pérdidas de vidas humanas y/o de combustión se determina con base en las siguientes tablas, tomando en consideración el grupo de ocupación, área de piso, área construida, la altura, y la existencia o no de un sistema de rociadores automáticos:



707/1

Luego de conocidas las categorías, la clasificación de la ocupación y el área, se puede clasificar la edificación de acuerdo con la siguiente imagen que ilustra la tabla J.3.3-1 de la NSR-10.

Tabla J.3.1-1 – Edificaciones de tipo de construcción básico y bajo

Grupos y subgrupos de ocupación	Rociadores Automáticos (R/A)	BÁSICO			BAJO			MODERADO			ALTO		
		Área máxima de piso (m²)	Área total construida máxima (m²)	Altura máxima (m) [a]	Área máxima de piso (m²)	Área total construida máxima (m²)	Altura máxima (m) [a]	Área máxima de piso (m²)	Área total construida máxima (m²)	Altura máxima (m) [a]	Área máxima de piso (m²)	Área total construida máxima (m²)	Altura máxima (m) [a]
A [b]	Con R/A	3600	14600	17	7200	21700	26	13300	40000	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2000	17	2400	7200	20	4000	12000	23			23
C [b c]	Con R/A	3400	17900	17	5900	17900	15	SL	SL	SL	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	15	1900	5900	15			23			23
F [b]	Con R/A	4300	10400	17	6900	20900	17	SL	SL	SL	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	1000	6	2300	6900	17			17			23
I-1 [d]	Con R/A	2700	5500	15	4200	12500	15	SL	SL	15	SL	SL	SL
	Sin R/A	NP			NP			NP			NP		
I-2 [d]	Con R/A	4000	4000	6	4200	12500	15	SL	SL	15	SL	SL	SL
	Sin R/A	NP			NP			NP			NP		
I-3 [b]	Con R/A	6400	19200	15	10500	31300	26	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	12	3500	10500	12			12			12
I-4 [b]	Con R/A	2700	8100	12	3750	15000	15	5600	46000	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	1200	6	2400	5200	6	5000	15000	12			12
I-5	Con R/A	4000	12100	15	7400	22100	20	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	12	2500	7400	12			12			12
L	Con R/A	2800	7900	15	4600	13000	26	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	880	1700	12	1400	4300	12			12			12
O	Con R/A	6400	19200	15	10400	31300	26	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	15	3500	10500	20			23			23
P-1 [d]	Con R/A	NP			1000	1500	17	1500	1500	20	1900	3900	SL
	Sin R/A				NP			NP			NP		
P-2 [d]	Con R/A	NP			2500	7400	17	5500	16700	50	SL	SL	SL
	Sin R/A				NP			NP			NP		
R-1	Con R/A	SL		6	SL	SL	20	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	6			15			28			28
R-2	Con R/A	4400	13300	15	6600	20000	26	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	15	2200	6600	18			28			28
R-3	Con R/A	4500	13300	12	6700	20000	15	SL	SL	55	SL	SL	SL
	Sin R/A	1000	2500	6	2200	6700	12			12			12

NP No permitido.
SL Sin límite.
[a] La altura se cuenta desde el nivel más bajo de descarga de salida de la edificación al exterior.
[b] Para los usos indicados, un área sin compartimentar mayor a 1000m² se requiere un sistema de rociadores automáticos.
[c] Si la edificación es un centro comercial debe tener un sistema de rociadores automáticos.
[d] Edificaciones que deben estar provistas de un sistema de rociadores automáticos.

Tabla J.3.3-2 Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, densidad de carga combustible y número de pisos.

Tabla J.3.3-1
Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, A_T m²	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥ 7
(C-1)	$A_T \geq 1500$	III	III	II	II	II	I	I
	$A_T < 1500$	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	$A_T \geq 500$	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)	$A_T \geq 1000$	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)	$A_T \geq 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 1000$		III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	$A_T \geq 1000$	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)	$A_T \geq 5000$	III	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 5000$	III	II	II	II	I	I	I

Por lo anterior, se define el proyecto como categoría I. La categoría I es la de mayor riesgo de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión. De lo anterior, se tiene la siguiente imagen en donde se ilustran las tablas J.3.4-3 y J.3.4-4 de las cuales se aprecia la resistencia requerida al fuego en horas de los elementos de la edificación:

J.3.5.2 — Resistencia al fuego requerida — Los muros cortafuego deben tener la siguiente resistencia al fuego en minutos, según el grupo de ocupación y el tipo de construcción de la edificación:

Tabla J.3.5-1 — Resistencia al fuego requerida de los muros cortafuego

Grupo de ocupación	Tipo de construcción según J.3.3-1 y J.3.3-2			
	Básico	Bajo	Moderado	Alto
A – Almacenamiento C – Comercial F – Industrial y Fabril I – Institucional (todos los subgrupos) L – Lugares de reunión O – Oficinas R-3 – Hoteles y afines	120 [a]		180 [a]	
P-1 – Peligrosidad muy alta	180		240	
P-2 – Peligrosidad elevada	120		180	
R-1 – Residencias uni y multifamiliares hasta cuatro unidades R-2 – Residencias multifamiliares	60		120 [a]	

[a] Excepto en edificaciones de los grupos de ocupación, I-1, I-2 y P, se permite la reducción de la resistencia al fuego en 60 minutos pero no menos de 60 minutos si la edificación está protegida por un sistema de rociadores automáticos.

J.3.5.3 — Materiales permitidos — Los muros cortafuego deben ser hechos de mampostería o de concreto, con los espesores prescritos en el Apéndice I. Se permite la utilización de materiales y espesores diferentes en la construcción de muros cortafuego, cuando se demuestre una resistencia equivalente al fuego o se utilicen elementos constructivos ensayados y certificados de acuerdo con estándares y métodos listados en el Apéndice II.

J.3.10 – PENETRACIONES Y JUNTAS

J.3.10.1 — Relleno con materiales cortafuego — Cualquier espacio o penetración entre, muros, pisos, barreras cortafuego o particiones que permita el paso de llamas o gases de un área compartimentada a otra, tal como los pasos para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de respiración, conductores eléctricos y elementos similares, debe sellarse con materiales cortafuego cuya resistencia al fuego es por lo menos igual a la del elemento de construcción penetrado.

J.3.10.2 — Sistemas de sellado para pasos, penetraciones, juntas y conductos — La resistencia al fuego de los sistemas que se utilicen para sellar pasos, penetraciones, juntas, espaciamientos en la construcción de fachadas flotantes o ventiladas y conductos debe demostrarse por ensayos y certificaciones de acuerdo con estándares y métodos listados en el Apéndice II.

J.3.10.3 — Conductos de aire — Los conductos de aire que atraviesan barreras cortafuego u otros elementos de construcción resistentes al fuego y que no están protegidos por un ducto, deben protegerse con compuertas cortafuego automáticas o por dispositivos de obturación intumescente. Alternativamente, pueden usarse conductos de aire que aporten una resistencia al fuego por lo menos igual a la del elemento de construcción penetrado y cuya resistencia al fuego debe demostrarse de acuerdo con estándares y métodos listados en el Apéndice II.

J.3.10.4 — Tubos — Al penetrar elementos verticales y horizontales resistentes al fuego con tubos metálicos o plásticos, se debe rellenar el espacio anular alrededor de ellos con materiales y sistemas para los que se demuestre la resistencia al fuego requerida según estándares y normas listadas en el Apéndice II. En el caso de tubos plásticos, se deben usar dispositivos intumescentes, collarines o tiras envolventes que en caso de incendio rellenen el diámetro de la tubería, con materiales y sistemas cuya resistencia al fuego se demuestre de acuerdo con estándares y métodos listados en el Apéndice II.

J.3.10.5 — Juntas — Las juntas que se utilicen para propósitos de dilatación, sísmicas, controles de expansión, deflexión, así como las juntas perimetrales en elementos verticales y horizontales con un determinado nivel de resistencia al fuego, deben tener por lo menos la misma resistencia al fuego que los elementos en los que se instalen. Si un elemento con una resistencia al fuego se une con otro elemento sin resistencia al fuego, debe cerrarse la junta entre ellos con materiales y sistemas cuya resistencia al fuego se demuestre de acuerdo con estándares y métodos listados en el Apéndice II.

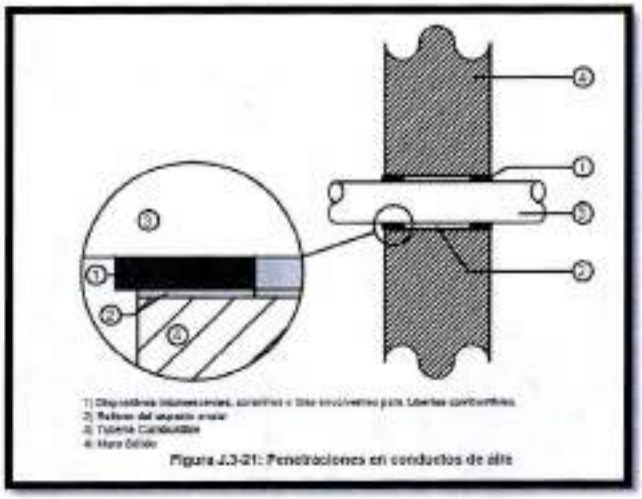


Figura J.3-21: Penetraciones en conductos de aire

J.3.11.2 — Clasificación de acabados interiores según propagación de la llama y desarrollo de humo— Los materiales para acabados interiores en zonas comunes y que hacen parte de los medios de evacuación, incluyendo a los cielos rasos, se clasifican con base en sus características de propagación de la llama y de desarrollo de humo. Para utilizar un material no clasificado en la siguiente Tabla J.3.11-1, sus características de propagación de la llama y desarrollo de humo deberán demostrarse mediante el procedimiento detallado en el Apéndice III.

Tabla J.3.11-1 - Clasificación de acabados interiores según propagación de la llama

Clase	Indice de propagación de la llama	Ejemplos indicativos
A	0 a 25	• Concreto • Ladrillo • Pañetes de cemento • Cartón de fibro-cemento • Placas planas de fibrocemento • Placas planas de fibrosilicato • Baldosas de cerámica • Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos • Vidrio • Placa de yeso con superficie de papel en ambos lados • Mampostería de arcilla o concreto • Tablones de lana mineral para paneles acústicos
B	26 a 75	• Hoja de aluminio sobre respaldo no combustible • Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel • Madera tratada mediante impregnación • Tablones de fibra de vidrio para paneles acústicos
C	76 a 225	• Madera de espesor nominal de 2,5 cm o más • Planchas de fibra con revestimiento a prueba de fuego • Azulejos antiacústicos (combustibles) con revestimiento que los vuelva difícilmente inflamables Cartón endurecido • Tablones de madera (*plywood*) con o sin tratamiento retardante

709/r

Tabla J.3.11-2 - Clasificación de acabados interiores según desarrollo de humo

Calificación	Índice de desarrollo de humo	Ejemplos indicativos
Aprobado	0-450	• Cerámica • Concreto • Terrazo • Pisos en madera maciza aplicados directamente sobre una losa de entrepiso de concreto.
No aprobado	Más de 450	• Alfombras con fibras plásticas o de polipropileno • Materiales que no tienen una calificación según el Apéndice III.

J.3.11.3 — Clase de acabados requerida según ocupación — Dependiendo del grupo de ocupación de cada edificación, los acabados empleados para revestir muros y cielos rasos deben ser por lo mínimo de la clase indicada:

Tabla J.3.11-3 — Requisitos para revestimiento de muros y cielos rasos

		Salidas y descarga de salidas	Accesos a salidas	Otros espacios en zonas comunes
(A)	Almacenamiento	B	B	C
(C)	Comercial	A	B	B
(F)	Fabril e Industrial	B	C	C
(I)	I-1, Reclusión	A	A	B
	I-2, Hospitales	A	A	B
	I-3, Médico Ambulatorio	A	B	B
	I-4, Guarderías y Hogares	A	A	B
	I-5, Educativo	A	B	C
(L)	Lugares de Reunión	A	A	B[a]
(O)	Oficinas	A	B	B
P	P-1, Alta peligrosidad Subgrupo 1	A	A	B
	P-2, Alta peligrosidad Subgrupo 2			
(R)	R-1, Residencias uni- y multifamiliares hasta 4 unidades	C	C	C
	R-2, Residencias multifamiliares	B	B	C
	R-3, Hoteles y afines	A	B	C

[a] El material de acabado interior puede ser clase C siempre y cuando la ocupación sea inferior a 300 personas.

3. ANÁLISIS DE SEGURIDAD HUMANA

K.3.2 — REQUISITOS GENERALES

K.3.2.1 — GENERAL — Toda edificación debe poseer en sus zonas comunes, salidas que, por su número, clase, localización y capacidad, sean adecuadas para una fácil, rápida y segura evacuación de todos los ocupantes en caso **K-14** de incendio u otra emergencia, de acuerdo con la clase de ocupación, el número de ocupantes, los sistemas de extinción de incendios y la altura y superficie de la edificación.

Tabla K.3.3-1 Índice de ocupación

Tabla K.3.3-1 (continuación)
Índice de ocupación

Nomenclatura	Grupos de Ocupación	Área neta de piso en metros cuadrados por ocupante
I	INSTITUCIONAL	
I-1	Reclusión	11
I-2	Salud o Incapacidad	7
I-3	Educación (Salones de Clase)	2
I-4	Seguridad Pública	2.8
I-5	Servicio Público	0.3
L	LUGARES DE REUNION	
L-1	Deportivos (Sin asientos fijos)	0.7
L-2	Culturales y teatros (Sin asientos fijos)	1.3
L-3	Sociales y Recreativos	0.7
L-4	Religiosos	0.7
L-5	De transporte (No menos de 1.5 veces la capacidad de todos los vehículos que puedan descargarse simultáneamente)	0.3
M	MIXTO Y OTROS	La mayor área exigida para las ocupaciones que conforman la ocupación mixta de la edificación.
P	ALTA PELIGROSIDAD	9
R	RESIDENCIAL.	18
T	TEMPORAL Y MISCELANEO	según ocupación

710

3.1 NÚMERO DE MEDIOS DE EGRESO (SALIDAS)

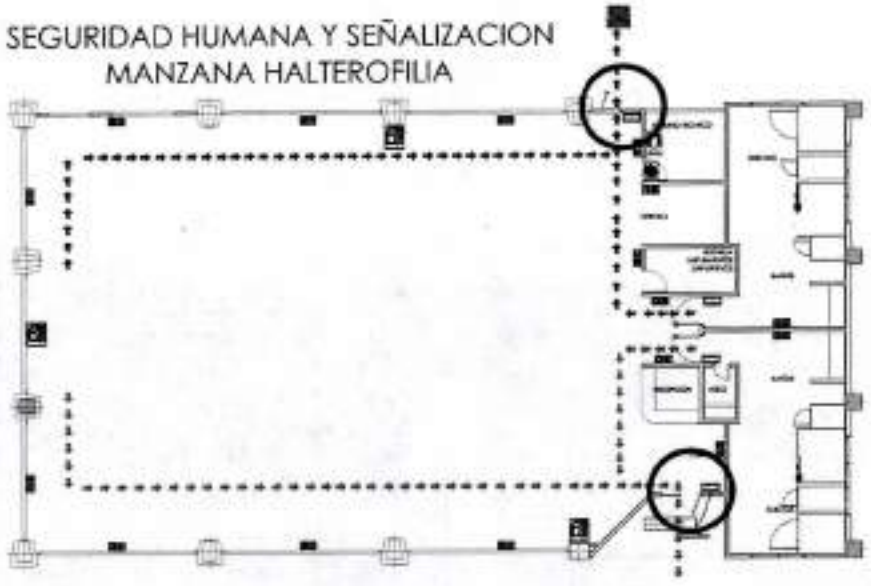
SALIDAS

J.4.5.1.1 — General — El número mínimo de salidas para cada piso o área separada se rige por la siguiente Tabla J.4.5-1:

Tabla J.4.5-1 — Número mínimo de salidas por carga de ocupación

Carga de ocupación	Número mínimo de salidas
0-500	2 [a]
501 - 1000	3
1001 o más	4

Nota:
[a] En algunos casos, se permite una sola salida según J.4.5.1.2 y Capítulo J.6



3.2 DISTANCIA DE RECORRIDO

Según la tabla K.3.6-1, la distancia en metros de recorrido hasta la salida más cercana para cada una de las ocupaciones contenida en el proyecto es la siguiente:

Grupo de ocupación	Distancia de recorrido en metros	
	Sin sistema de rociadores	Con sistema de rociadores
Almacenamiento (A1)	60	75
Lugares de reunión (L)	60	75
Residencial (R)	60	75

- De acuerdo con lo anterior se concluye que la edificación cumple con las distancias de recorrido.

ANCHO

J.4.3.1 — Ancho libre mínimo — Salvo disposición contraria en J.4.3.2 o en el Capítulo J.6, todos los pasillos, corredores, puertas, escaleras y rampas que son parte de un medio de evacuación deben tener los siguientes

Tabla J.4.3.1-1 — Ancho libre mínimo medios de evacuación en metros

Grupo de ocupación		Componente			
		Ancho libre Puerta	Ancho libre corredor de acceso a la salida	Ancho libre rampa de acceso a la salida	Ancho libre escalera
(A)	Almacenamiento	0,80	0,90	0,90	0,90 [g] / 1,20
	Estacionamiento de vehículos	0,80	0,90 / 1,20 [a]	0,90 / 1,20 [a]	0,90 [g] / 1,20
(C)	Comercial	0,80	0,90 / 1,50 [c]	0,90 / 1,50 [c]	0,90 [g] / 1,20
(F)	Fabril e Industrial	0,80	0,90	0,90	0,90 [g] / 1,20
(I)	I-1, Instituciones de reclusión	0,80	1,20	1,20	0,90 [g] / 1,20
	I-2, Hospitales	0,80/ 1,10	1,20 [d] / 2,40	1,20 [d] / 2,40	0,90 [g] / 1,20
	I-3, Médico Ambulatorio	0,80	1,20	1,20	0,90 [g] / 1,20
	I-4, Guarderías y Hogares	0,80	1,20	1,20	0,90 [g] / 1,20
	I-5, Educativo	0,80	1,20/ 1,80 [e]	1,20 / 1,80 [e]	0,90 [g] / 1,20
(L)	Lugares de Reunión	0,80	0,90 / 1,20 [f]	0,90 / 1,20 [f]	0,90 [g] / 1,20
(O)	Oficinas	0,80	1,20	1,20	0,90 [g] / 1,20
(P)	P-1, Alta peligrosidad Subgrupo 1	0,80	0,90	0,90	0,90 [g] / 1,20
	P-2, Alta peligrosidad Subgrupo 2	0,80	0,90	0,90	0,90 [g] / 1,20
(R)	R-1, Residencias uni- y multifamiliares hasta 4 unidades	0,80/0,70 [a]	0,90	0,90	0,75 [h] / 0,90 [a]
	R-2, Residencias multifamiliares	0,80/0,70 [a]	0,90 [a] / 1,20	0,90 [a] / 1,20	0,75 [h] / 0,90 [a] / 1,20
	R-3, Hoteles y afines	0,80/0,70 [a]	1,20	1,20	

Notas

a. Al interior de las viviendas y habitaciones el ancho libre mínimo permitido es de 0,70m. Si la vivienda está destinada a personas con movilidad reducida, el ancho debe ser de 0,80m
b. Si el corredor es de uso público el ancho mínimo es de 1,20m (Ver Decreto 1077 de 2015 y NTC-4140)
c. El ancho mínimo de 1,50m del corredor de acceso a la salida aplica para áreas totales mayores a 280m².
d. El ancho mínimo de 1,20m se permite en zonas donde exista atención de pacientes.
e. El ancho mínimo de 1,80m es requerido cuando la carga total de ocupación es mayor a 300 personas como excepción de lo dispuesto en la Resolución 7550 de 2011 del Ministerio de Educación y la NTC-4595
f. El ancho mínimo de 0,90 se permite para áreas con ocupaciones menores o iguales a 50 personas ó que no sean de uso público.
g. Cuando la carga total de ocupación de todos los pisos servidos por la escalera sea inferior a 50 personas, el ancho libre mínimo puede reducirse a 0,90m. El ancho mínimo de 1,20m se requiere en espacios de uso público que no tengan otro medio de acceso como ascensores, esto como aclaración al Decreto 1077 y la NTC-4145.
h. Esta medida de 0,75m aplica para escaleras privadas interiores

711

Fórmula — Para determinar el ancho requerido, debe multiplicarse el índice de ancho por persona según la Tabla J.4.3-2 con el número de ocupantes de la edificación o espacio, según el caso. Si el resultado es mayor que el ancho mínimo indicado en la Tabla J.4.3-1, debe aplicarse el valor calculado.

Tabla J.4.3-2 — Índices de ancho por persona

Grupo o Subgrupo de ocupación de la edificación o área considerada	Índice de ancho por persona (en mm)			
	Puertas, pasillos de acceso a salidas, corredores y rampas que son parte de salidas		Escaleras	
	Sin R/A	Con R/A	Sin R/A	Con R/A
TODAS LAS OCUPACIONES EXCEPTO I-1, I-2 y P	5	3.8	7.6	5
INSTITUCIONES DE RECLUSIÓN (I-1)	No permitido	3.8	No permitido	5
INSTITUCIONES HOSPITALARIAS (I-2)	No permitido	5 *	No permitido	7.6 *
ALTA PELIGROSIDAD (P)	No permitido	5	No permitido	7.6

Nota:
* Deben tenerse en cuenta los anchos mínimos especiales para instituciones hospitalarias (ver J.6.4.2.5 o J.6.4.2.7).

J.4.3.3 — Método de medición — Para verificar si un medio de evacuación tiene el ancho libre mínimo requerido, se tendrá que medir el ancho libre en la parte más estrecha de cada uno de sus componentes sin incluir las proyecciones laterales.

J.4.3.4 — Proyecciones laterales — Las proyecciones laterales como pasamanos, barras antipánico y manijas de apertura en medios de evacuación no pueden exceder los 0.115m a cada lado, y deben tener una altura máxima de 0.95m

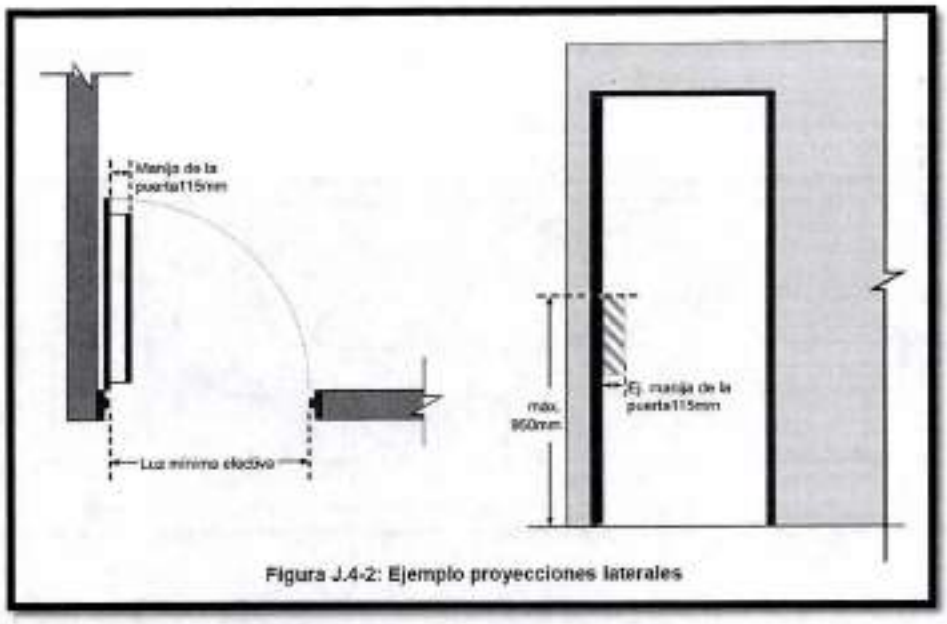


Figura J.4-2: Ejemplo proyecciones laterales

Distancia mínima entre salidas

J.4.5.2.2.1 — General — La distancia mínima entre salidas corresponde a la mitad de la diagonal de la edificación o del área por evacuar. Si toda la edificación cuenta con un sistema de rociadores automáticos, la distancia mínima entre salidas se reduce a un tercio de la diagonal del edificio o del área por evacuar.

J.4.5.2.2.2 — Diagonal — La diagonal es la línea recta más larga entre bordes más lejanos de la superficie de la planta. La distancia entre las salidas se debe calcular con base en una línea recta trazada entre los bordes más cercanos entre sí de cada una las puertas de cada salida.

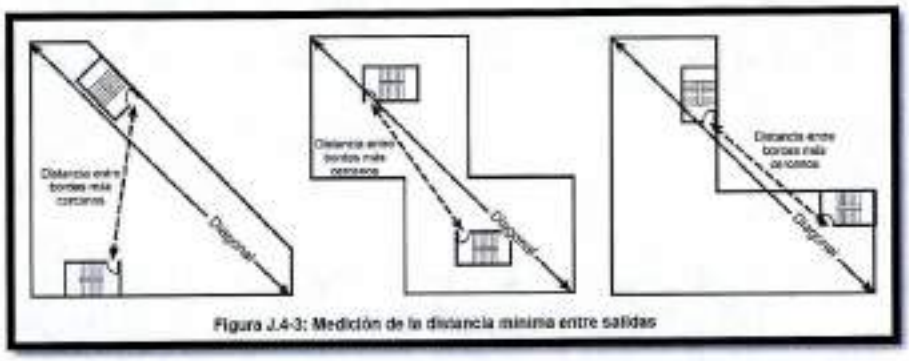


Figura J.4-3: Medición de la distancia mínima entre salidas

J.4.5.2.2.3 — *Método alternativo* — En vez de la línea recta, la distancia mínima entre salidas puede también determinarse por la distancia de recorrido de una salida a la otra, si ambas están conectadas por un corredor protegido por barreras cortafuego o particiones con una resistencia al fuego de al menos 60 minutos

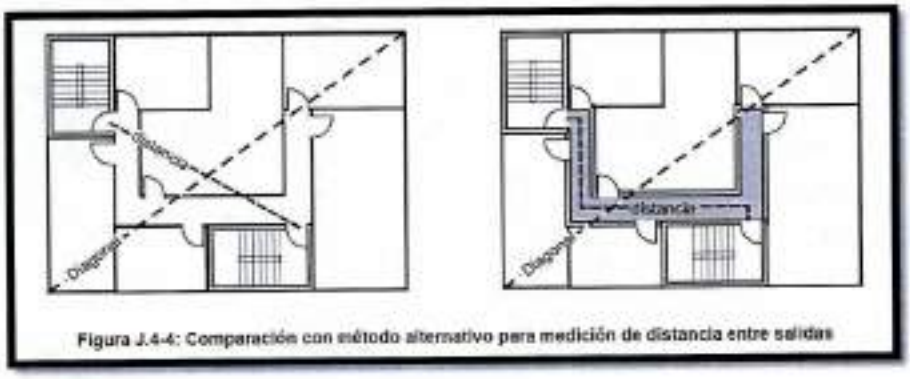


Figura J.4-4: Comparación con método alternativo para medición de distancia entre salidas

Entonces para el coliseo, se tendría una diagonal de 86 Metros, por lo tanto, como tendrá rociadores, se pueden distanciar las tres salidas mínimo a un tercio de la diagonal: 29 Metros. Por lo tanto, se propone separar así:

712/2

PUERTAS

J.4.8.1 — Dimensiones — Salvo disposición contraria en el capítulo J.6, cada puerta debe tener un ancho libre mínimo de 0.80 m y una altura libre mínima de 2.05 m. Ver tabla J.4.3-1 para usos específicos. Cuando una puerta se subdivida en dos o más aberturas separadas, por lo menos una hoja de la puerta doble debe proveer un vano de no menos de 0.80 m de ancho libre. Las puertas de baños no tienen que cumplir los parámetros anteriores.

J.4.8.2 — Nivel del piso —El piso a ambos lados de cualquier puerta de salida o de corredor, debe tener el mismo nivel a lo largo de una distancia perpendicular a la abertura de la puerta, por lo menos igual al ancho de la puerta.

J.4.8.3 — Barras antipánico —Las puertas de acceso o egreso a las salidas, así como las puertas de salida de espacios o áreas con una ocupación de 100 personas o más, deberán ser de fácil apertura manual mediante barras antipánico. La barra antipánico debe encontrarse a una altura entre 0.90 m y 1.20 m sobre el nivel del piso.

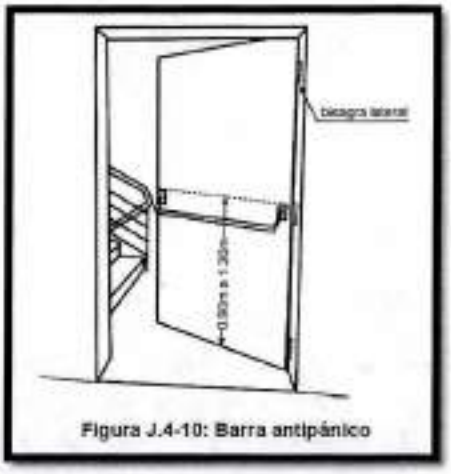


Figura J.4-10: Barra antipánico

J.4.8.4 — Herrajes antipánico en puertas de pivote — Se permiten herrajes antipánico en vez de barras antipánico en las hojas de puertas de pivote, siempre y cuando tengan una pieza de empuje que no se extiende más allá de la mitad del ancho de la puerta, medido desde el lado de la cerradura.

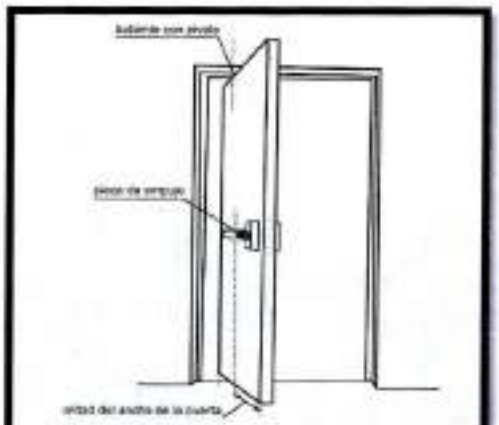


Figura J.4-11: Herraje en puerta de pivote

J.4.8.5 — Fuerza de apertura — La fuerza requerida para abrir completamente una puerta que es parte de un medio de evacuación debe ser inferior a 67 N para liberar el pestillo, a 133 N para poner la puerta en movimiento, y a 67 N para abrir la puerta hasta el ancho mínimo requerido. Para las puertas que no tengan dispositivo de cierre automático, la fuerza de apertura deberá ser inferior a 22 N.

J.6.4 REQUISITOS ESPECIALES PARA EDIFICACIONES CON OCUPACIÓN L (LUGARES DE REUNION)

TOMAS FIJAS DE AGUA PARA BOMBEROS. (SI APLICA PARA EL PROYECTO)

Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:

(a) En edificios de más de cuatro pisos o 12 m de altura, lo que sea mayor sobre el nivel de la calle.
(b) En edificios con dos pisos bajo nivel de la calle.
(c) En Edificios no protegidos con rociadores donde, en uno de los pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso más cercano para el Cuerpo de Bomberos es mayor de 30 m.
(d) A cada lado del escenario se instalará una estación con manguera contra incendios de 38 mm de diámetro.
(e) Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñaran teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y con la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13.

713

HIDRANTES PÚBLICOS Y PRIVADOS (SI APLICA PARA EL PROYECTO)

El caudal requerido, la localización, el número mínimo y la distancia máxima entre hidrantes, así como todas las demás especificaciones aplicables a hidrantes se rigen por lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015, artículo 2.3.1.3.2.7.2.33 y siguientes, el Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS), la Resolución 1096 de 2000 (arts. 88, 89 y 102), modificado por la Resolución 2220 de 2009.

J.5.4 – SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS (NO APLICA PARA EL PROYECTO)

J.5.4.1 — General — Es obligatorio instalar un sistema supervisado de rociadores automáticos en todos los espacios mayores de 1.000 m^2 en construcción tipo básico no compartimentados por barreras cortafuego según lo prescrito en J.3.1, y en los casos especiales previstos en el capítulo J.6.

J.5.4.2 — Normas técnicas para diseñar sistemas de rociadores automáticos — Los sistemas de rociadores automáticos eléctricamente supervisados deben diseñarse de acuerdo con la última versión del Norma para la instalación de sistema de rociadores, NTC 2301, pudiéndose usar la norma para la instalación de rociadores NFPA 13 en su última versión más reciente como referencia no obligatoria.

J.5.4.3 — Conexión obligatoria con sistema de alarma — Los sistemas de rociadores automáticos deben estar supervisados por el sistema de alarma contra incendio, pudiéndose usar el código nacional de alarmas de incendio NFPA 72 en su última versión más reciente como referencia no obligatoria.

J.5.5 – SISTEMAS DE CONTROL DE HUMO (NO APLICA PARA EL PROYECTO)

J.5.5.1 — Diseño e instalación — Los sistemas de extracción de humo requeridos por este Reglamento pueden diseñarse e instalarse con base a los estándares NFPA 92, NFPA 204, UNE 23584, UNE-EN 12101, listados en el Apéndice V, según lo dispuesto para cada uno de los usos en J.6

J.5.5.2 — Salidas protegidas a prueba de humo — En edificaciones de gran altura se deben proporcionar salidas protegidas a prueba de fuego y humo. La protección al humo puede hacerse mediante ventilación natural, usando ventilación mecánica, incorporando un vestíbulo, o presurizando el cerramiento de la escalera.

J.5.5.3- Presurización — Los cerramientos a prueba de humo que utilizan presurización deben usar un sistema con una diferencia de presión de diseño a través de la barrera no menor de 12.5 N/m^2 en edificaciones con rociadores o no menos de 25 N/m^2 en edificios sin rociadores, y debe ser capaz de mantener esas diferencias de presión bajo las condiciones probables del efecto chimenea o del viento. La diferencia de presión a través de las aberturas de las puertas no debe exceder aquella que permita que la hoja de la puerta comience a abrirse mediante una fuerza de 133 N.

J.5.5.4- Activación de sistemas de presurización — La activación de los sistemas de presurización debe activarse mediante un detector de humo instalado en una ubicación dentro de los 3m de cada entrada al cerramiento a prueba de humo.

J.5.6 – EXTINCIÓN DE FUEGO PORTATILES (SI APLICA PARA EL PROYECTO)

Salvo disposición contraria en el Capítulo J.6, todas las edificaciones deben contar con un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885, y como referencia no obligatoria la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10, y extinguidores manuales.

J.5.8 — SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS (SI APLICA PARA EL PROYECTO

J.5.8.1 — General — Salvo disposición contraria en el Capítulo J.6, todas las edificaciones deben contar con sistemas de detección y alarma de incendio. El modo de iniciación y las especificaciones técnicas requeridos se rigen por el grupo de ocupación de la edificación o el espacio. Para el diseño y la instalación de sistemas de detección y alarma de incendios, se puede tomar como referencia las normas NFPA 72 o la norma EN54 en su última edición. Un sistema completo de alarma de incendio deberá estar provisto de funciones de iniciación y notificación.

J.5.8.2 — Iniciación del Sistema de Alarma — El sistema de alarma de incendio tendrá dispositivos de inicio, que, de acuerdo con lo requerido por cada grupo de ocupación, podrá tener los siguientes medios de iniciación:

- Dispositivos de Iniciación Manual: Componente del sistema de alarma de incendio, que se opera manualmente para activar una señal de alarma.

- Detectores Automáticos: Dispositivo conectado al circuito del sistema de alarma de incendio, provisto de un sensor que responde automáticamente a un estímulo físico como el calor o el humo.

- Dispositivo de supervisión del sistema automático de extinción de incendio: Componente del sistema de alarma de incendio, que detecta el accionamiento del sistema automático de extinción de incendio.

- La estación manual se debe ubicar en la zona del recorrido natural de acceso a la salida, cerca de cada salida requerida de un área. La distancia máxima por recorrer, desde el punto más lejano hasta la estación manual cercana, no debe ser mayor a 60 m.

- Para los sistemas de alarma de incendio, en el que se utilice detectores automáticos y/o dispositivos conectados al interruptor de flujo de agua, se debe proveer por lo menos una estación manual de alarma de incendio para activar la señal de notificación de alarma.

- J.5.8.3 — Notificación de alarma de incendio — Las señales de notificación de alarma de incendio a los ocupantes de la edificación o zona, deben ser señales audibles y visibles que cumplan con los requerimientos de la NFPA 72. En otros casos, de acuerdo con lo permitido por el grupo de ocupación, se

719

deberán proveer dispositivos de notificación por mensajes de voz para la evacuación.

- La señal de alarma de incendio debe operar en toda la edificación y se debe garantizar que la señal de notificación se escuche efectivamente por encima del nivel sonoro ambiental promedio que existe en condiciones normales de operación. Como mínimo, cada piso tendrá un dispositivo de notificación de alarma y se ubicarán dispositivos adicionales según se requiera, tomando como referencia la norma NFPA 72.

- Las señales audibles de notificación deben distinguirse de las señales audibles utilizadas para otros fines en un edificio. Las señales de notificación de alarma de incendio deberán tener prioridad sobre todas las demás señales.

- J.5.8.4 — Selección de los componentes del sistema — Los dispositivos, equipos y sistemas deben instalarse siguiendo las indicaciones del fabricante para garantizar su adecuado funcionamiento.

- El sistema de alarma de incendio, deberá instalarse, probarse y mantenerse de acuerdo con los requerimientos del fabricante y se podrá tener como referencia los requerimientos de inspección y mantenimiento de la norma NFPA 72.

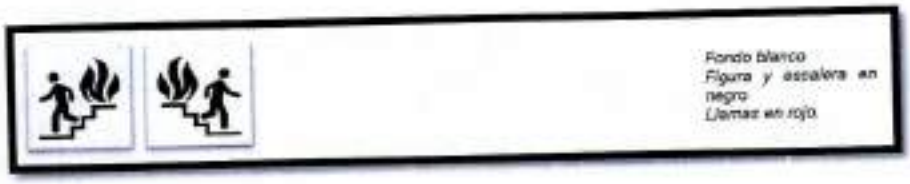
3.3 SEÑALIZACIÓN:

De acuerdo con el numeral k.3.10 de la NSR-10 Se debe contar con señalización de evacuación, fondo verde, visible desde todo punto, recomendando carteles de áreas mayores a 400 cm2, que estén dispuestos de forma tal que asegure la evacuación de los usuarios hasta una zona segura. La ubicación de las señales en accesos a la salida debe estar dispuesta de tal forma que no se encuentren puntos a más de 30 metros de una señal.

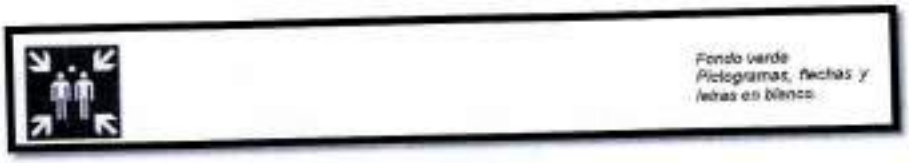
Dirección hacia la salida:
Señales que se utilizan para identificar y la localización de la ruta de evacuación hasta la salida.



Escalera de salida:
Señales que se utilizan para indicar el uso de la escalera de forma descendente en caso de incendio.



Punto de encuentro:
Señal que indica el punto de encuentro de los ocupantes al exterior y en lugar seguro.



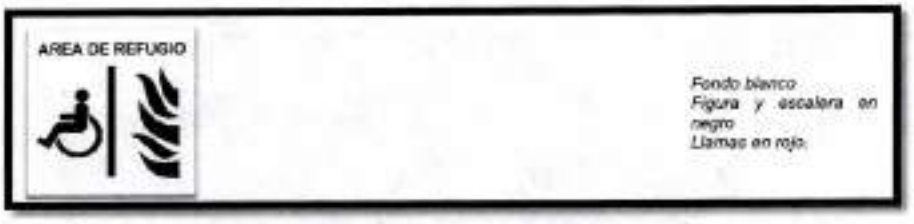
Ubicación de dispositivos de emergencia, tales como pulsadores manuales de alarma de incendio, extintores, gabinetes de redes contra incendio, equipos y dispositivos para bomberos:
Señales para la instrucción de activar una alarma de emergencia, para hacer una llamada de emergencia, para ubicar un extintor o una conexión de manguera.



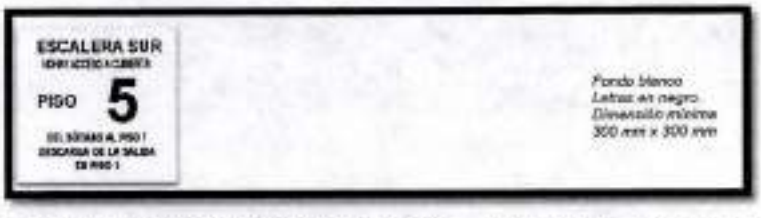
Ubicación de equipos de primer auxilio:
Señal que indica el punto de atención de emergencia, la ubicación de una camilla o de un aparato para solicitar primeros auxilios.



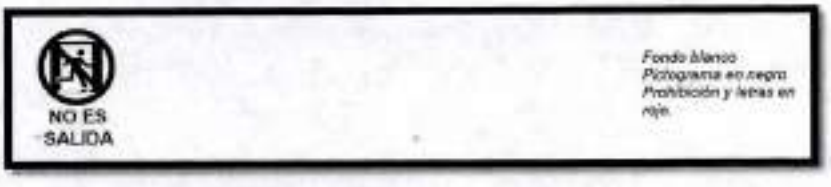
Ubicación del área de refugio:
Señal que indica la ubicación del área de refugio.



Avisos de orientación en escaleras de salida — En edificaciones con más de tres pisos o sótanos, o con más de dos salidas, se deben proveer avisos de orientación en los descansos de las escaleras de salida que indiquen la configuración y el lugar de descarga de esta, así:



Señalización de elementos que pueden causar confusión — Las puertas, corredores o escaleras que por su localización podrían ser confundidas con componentes de un medio de evacuación, pero no lo son, deben señalizarse con un aviso "NO ES SALIDA"



J.4.4.7 — Dimensiones

J.4.4.7.1 — General — Las dimensiones mínimas de una señal rectangular son de 200 mm de largo y 100 mm de alto. Las dimensiones mínimas de una señal cuadrada que contenga un solo pictograma son de 100 mm por 100 mm. El número de señales instaladas debe ser suficiente para direccionar a las personas a la salida.

J.4.4.7.2 — Dimensiones de las señales — Las dimensiones mínimas de las señales se aumentan según la distancia máxima entre el observador y la señal. La ubicación de las señales se debe disponer para que ningún punto en el acceso a la salida se encuentre a más de la distancia certificada de visibilidad del fabricante o de 30 m, el que sea menor.

Distancia máxima entre observador y señal	Dimensiones requeridas en señales rectangulares	Dimensiones requeridas de señales cuadradas
Entre 10 y 20 m	400 mm x 200 mm	200 mm x 200 mm
Entre 20 y 30 m	600 mm x 300 mm	300 mm x 300 mm
A partir de 30 m	800 mm x 400 mm	400 mm x 400 mm

Ubicación de las señales:

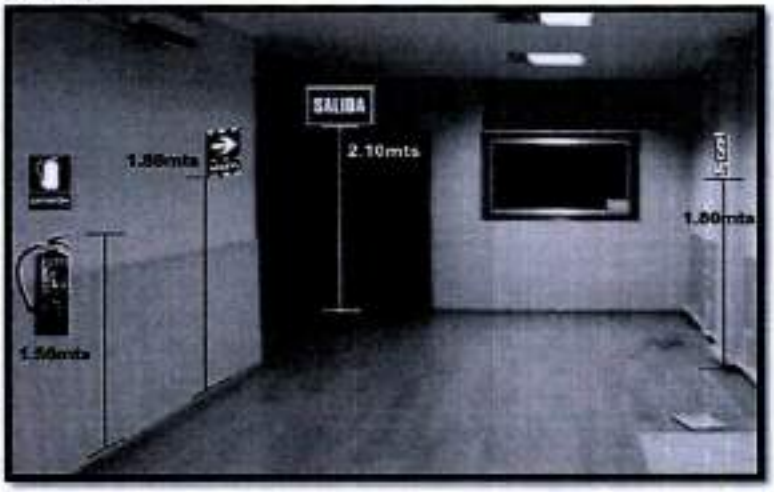


Imagen de referencia: https://www.elmundodelassenales.com/tips/

Áreas de Refugio — Como alternativas de área de refugio para cumplir con los requerimientos descritos en J.4.12.1, se debe cumplir con alguno de los siguientes requerimientos:

(a) Un piso de un edificio protegido en su totalidad mediante rociadores automáticos y que cuente con un sistema de comunicaciones de doble vía en el vestíbulo de ascensores. Este requerimiento aplica para las siguientes ocupaciones: C, L, O, R2 y R3, se aclara que para que este principio aplique, el piso debe estar separado mediante barreras cortafuego (compartimentado verticalmente) de los pisos superiores e inferiores a este

(b) Un piso de un edificio protegido en su totalidad mediante rociadores automáticos y que cuente con dos compartimientos separados entre sí por barreras corta humo, se aclara que para que este principio aplique,

716

el piso debe estar separado mediante barreras cortafuego (compartimentado verticalmente) de los pisos superiores e inferiores a este.

(c) Un área ubicada en un recorrido que conduce a una vía pública (salida o ascensor) y que se encuentra separado de los demás espacios de la edificación por barreras cortafuego según los requerimientos de resistencia al fuego establecidos en la tabla J.3.3-1.

J.4.12.7.1— Cada área de refugio debe tener unas dimensiones mínimas para acomodar una silla de ruedas de 0.76 m por 1.20 m), por cada 200 ocupantes o fracción de los mismos, las dimensiones mínimas en las puertas y circulaciones de acceso para cada área de refugio debe ser de 0.90 m.

J.4.12.7.2— Se permite utilizar como área de refugio requerida el cerramiento de salidas exigidas, siempre y cuando la ubicación del área de refugio no disminuya el ancho mínimo requerido en el medio de evacuación.

J.4.12.7.3— Cuando el espacio previsto para el área de refugio sea un ascensor, este debe cumplir con los requerimientos de ASME A.17.1/CSA B44, código de seguridad para ascensores y escaleras mecánicas, adicionalmente el suministro de energía de ascensor se debe garantizar de manera continua en caso de incendio y el foso de los ascensores deben estar en un cerramiento a prueba de humo donde se garantice una resistencia al fuego de mínimo 2 horas

J.4.12.7.4 — Todas las áreas de refugio deben tener acceso a una vía pública mediante una salida o un ascensor que se encuentre ubicada en la misma área de refugio.

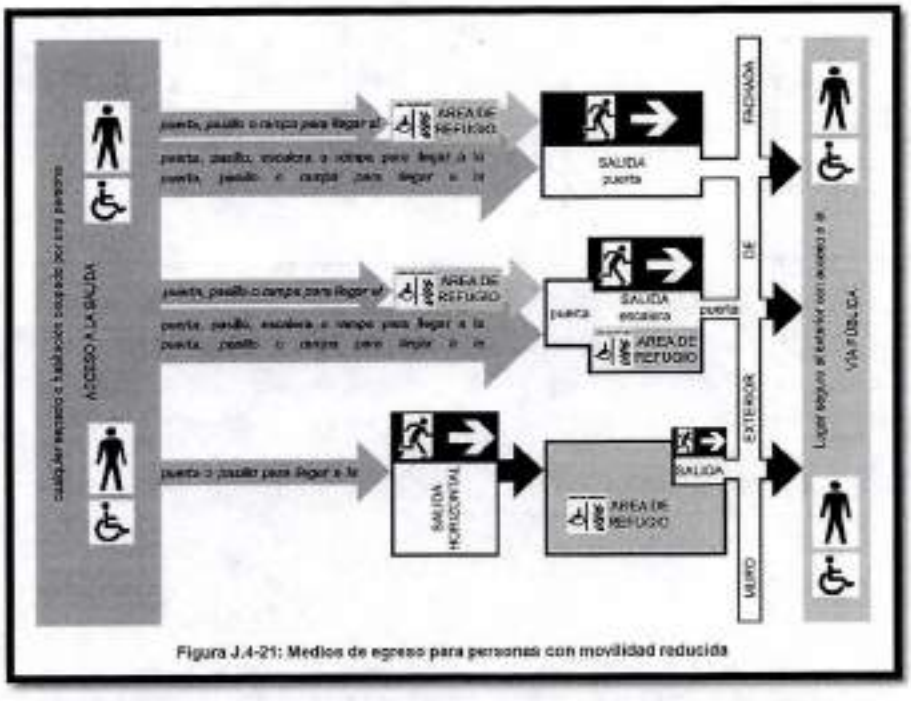


Figura J.4-21: Medios de egreso para personas con movilidad reducida

3.4 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

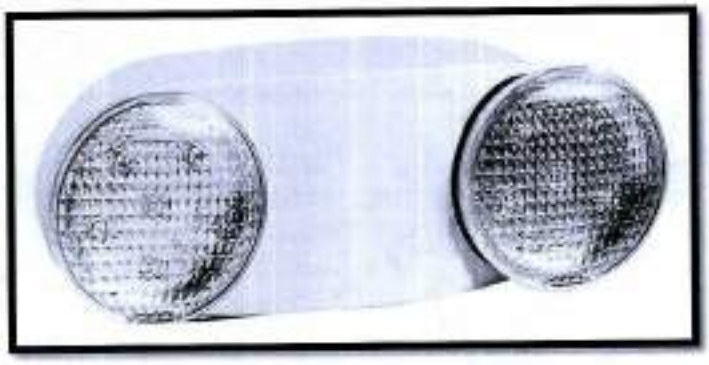
De acuerdo con el capítulo K.3.9 de la NSR-10, todos los elementos que estén integrados a los medios de evacuación cómo: pasillos, corredores, escaleras, rampas, zonas comunes, entre otros, deben contar con iluminación para garantizar los desplazamientos hasta una zona segura o fuera del edificio; esta iluminación debe perdurar y continuar en caso de falla con luces de emergencia automáticas.

Iluminación de las señales

J.4.4.9.1 — General — Las señales de emergencia las señales iluminadas externamente deberán garantizarse por lo menos un nivel de iluminación de 54 luxes sobre la superficie iluminada y deben tener la capacidad de mantenerse iluminadas hasta 90 minutos después del corte del flujo eléctrico, ya sea por baterías, iluminación interna o por conexión a una fuente eléctrica de emergencia.

J.4.4.10 — Iluminación de los medios de emergencia —La iluminación normal y de emergencia requerida en medios de evacuación se rige por las disposiciones sobre instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de iluminación en el Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), y el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alumbrado Público (RETILAP), sección 470 o las que hagan sus veces.





Cuando el suministro de iluminación dependa de un cambio de una fuente de energía a otra, no debe haber una interrupción apreciable de la iluminación durante el cambio. Cuando la iluminación de emergencia la proporcione un generador operado por un motor primario, de gasolina o diésel (nunca eléctrico), no debe permitirse un retardo mayor a diez segundos.

717

3.5 ESCALERAS PROTEGIDAS

Escaleras entrelazadas o tijera — Las escaleras entrelazadas o tijera se permiten como parte de un medio de evacuación. Solamente cuenta como dos salidas independientes si se cumplen todas las condiciones a continuación:

- En edificaciones del grupo de uso I y II, A.2.5.2.
- Se cumple la distancia de separación requerida.
- El edificio cuenta con sistema automático de rociadores.
- Las escaleras y los elementos que las encierran y separan son estructurales de concreto reforzado y tienen resistencia al fuego de mínimo 120 minutos para edificios de tipo construcción bajo, básico y moderado o 180 minutos para tipo de construcción alto.

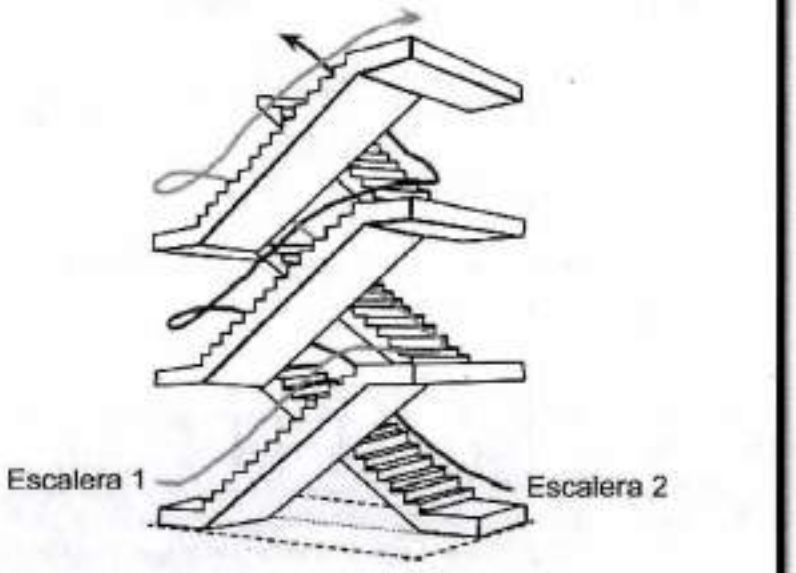


Figura J.4-14: Diagrama conceptual de la escalera tijera

Pasamanos —Salvo disposición contraria en el capítulo J.6, las escaleras o rampas que son parte de un medio de evacuación debe tener unos pasamanos a cada lado que cumplan los siguientes requisitos:

(a) Se encuentran a una altura entre 0.85 m y 0.95m m desde el piso, siendo permitidos pasamanos adicionales a una altura menor o mayor.

(b) Son continuos a lo largo de cada tramo, incluyendo a los descansos, y se prolongan 0,30 m más en los extremos de ambos lados.

(c) No tienen proyecciones laterales superiores a 115 mm.

(d) No tienen proyecciones que puedan engancharse a ropas sueltas.

(e) Tienen un diámetro entre 32 mm y 50 mm si su forma es circular, o un perímetro de 100 mm y 160 mm si no es circular.

(f) Estar dispuestos a máximo 0.76 m de cualquier parte del ancho requerido del medio de evacuación.

(g) No se requiere colocar doble pasamanos a alturas diferentes en los medios de acceso o egreso, esto como una excepción de la NTC-4201 citada en el Decreto 1077 de 2015.

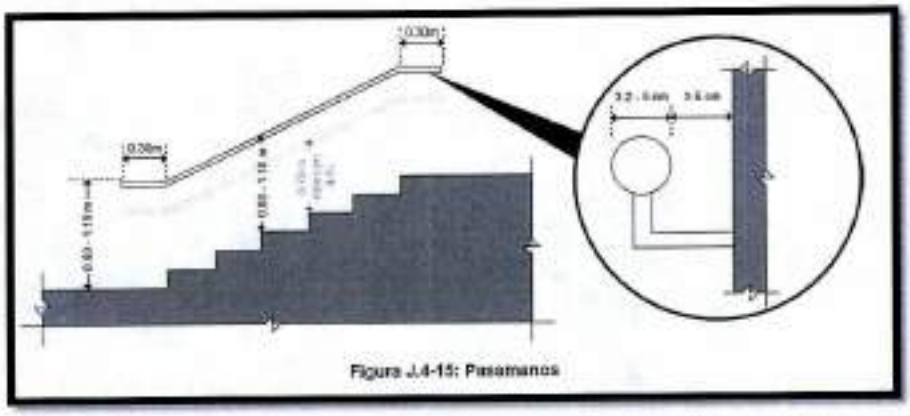


Figura J.4-15: Pasamanos

Obstrucción de escalera — Cuando un pasamanos disminuya el ancho libre de una escalera por más de 0.115 m, se deberá aumentar el ancho de la escalera en la misma magnitud.

Barandas — En los lados abiertos de cualquier escalera o rampa que sea parte de un medio de evacuación deben instalarse barandas que cumplen los siguientes requisitos:
(a) La altura de las barandas no puede ser menor a 1.10 m.
(b) Por debajo del nivel del pasamanos se requieren barras verticales o elementos similares para evitar caídas; éstas deben colocarse de tal manera que impidan el paso de una esfera con un diámetro mayor de 0.10 m.
(c) Las aberturas triangulares formadas por la huella, la contrahuella y el elemento inferior de una baranda no deben permitir el paso de una esfera con un diámetro mayor de 0.15 m.



Figura J.4-16: Ejemplo barandas

718

Descansos —Todo descanso deberá tener una profundidad no menor al ancho que la escalera a la que sirve, medido en el eje central del tramo de la escalera. Para escaleras de recorrido recto la profundidad del descanso deberá ser mínimo de 1.20m. La altura máxima entre descansos no debe ser mayor a 3. 24m. El ancho mínimo del descanso no deberá ser menor al ancho de la escalera.

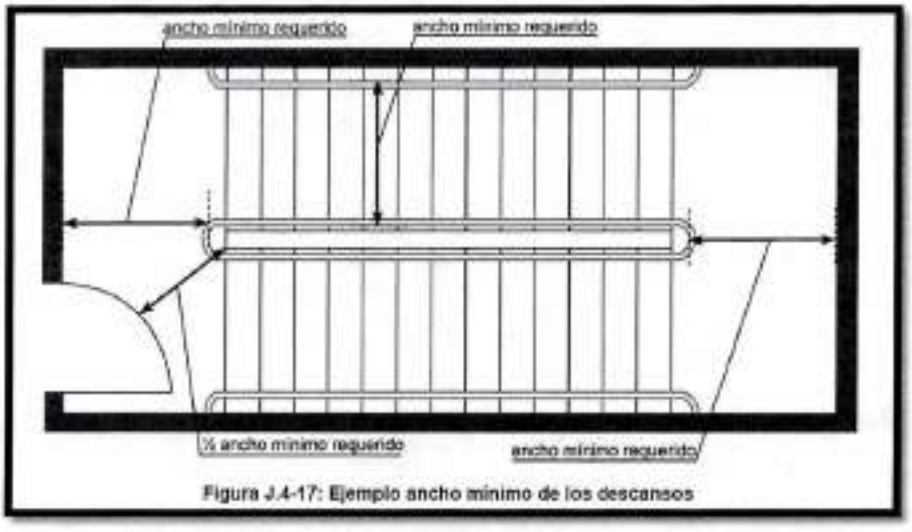


Figura J.4-17: Ejemplo ancho mínimo de los descansos

Huella y contrahuella – La huella y contrahuella de las escaleras interiores deben cumplir los siguientes requisitos:

(a) El ancho mínimo de huella, sin incluir proyecciones, debe ser de 280 mm y la diferencia entre la huella más ancha y la más angosta, en un trayecto de escaleras, no debe sobrepasar los 9.5 mm.
(b) La altura de la contrahuella no debe ser menor de 100 mm ni mayor de 180 mm, y la diferencia entre la contrahuella más alta y la más baja, en un trayecto de escaleras, debe mantenerse por debajo de 9.5 mm.
(c) La altura de la contrahuella y el ancho de la huella deben dimensionarse de tal forma que la suma de
Huella y contrahuella – La huella y contrahuella de las escaleras interiores deben cumplir los siguientes requisitos:
(a) El ancho mínimo de huella, sin incluir proyecciones, debe ser de 280 mm y la diferencia entre la huella más ancha y la más angosta, en un trayecto de escaleras, no debe sobrepasar los9.5 mm.
(b) La altura de la contrahuella no debe ser menor de 100 mm ni mayor de 180 mm, y la diferencia entre la contrahuella más alta y la más baja, en un trayecto de escaleras, debe mantenerse por debajo de 9.5 mm.
(c) La altura de la contrahuella y el ancho de la huella deben dimensionarse de tal forma que la suma de 2 contrahuellas y una huella, sin incluir proyecciones, sea mayor o igual a 600 mm y menor o igual a 640 mm.
(d) Las huellas deben tener el borde o arista redondeados, con un radio de curvatura máximo de 10 mm y de forma que no sobresalga del plano de la contrahuella.
(e) Las contrahuellas deberán ser sólidas.
(f) El ángulo que forma la contrahuella con la huella, debe ser entre 75° y 90°.

Los pasamanos deben ser continuos en el interior y sobrepasar 0.3 metros después del último



3.6 PROTECCIÓN CON SELLOS CORTA FUEGO

Para impedir la rápida propagación del fuego dentro de un edificio, algunos muros, losas, techos y juntas deben ser provistos de una clasificación de resistencia al fuego. Esta resistencia al fuego es el período de tiempo que un material puede contener el fuego o mantiene sus propiedades estructurales, o ambos. La resistencia al fuego se encuentra detallada en el numeral 2 del presente informe y dependiendo del espacio a proteger varía dicha protección. A continuación, una imagen con los diferentes escenarios de sellos cortafuegos:

Los compartimientos para proteger son: Rutas de evacuación (escaleras), Fosos de ascensores, ductos verticales y algunos Cuartos técnicos.

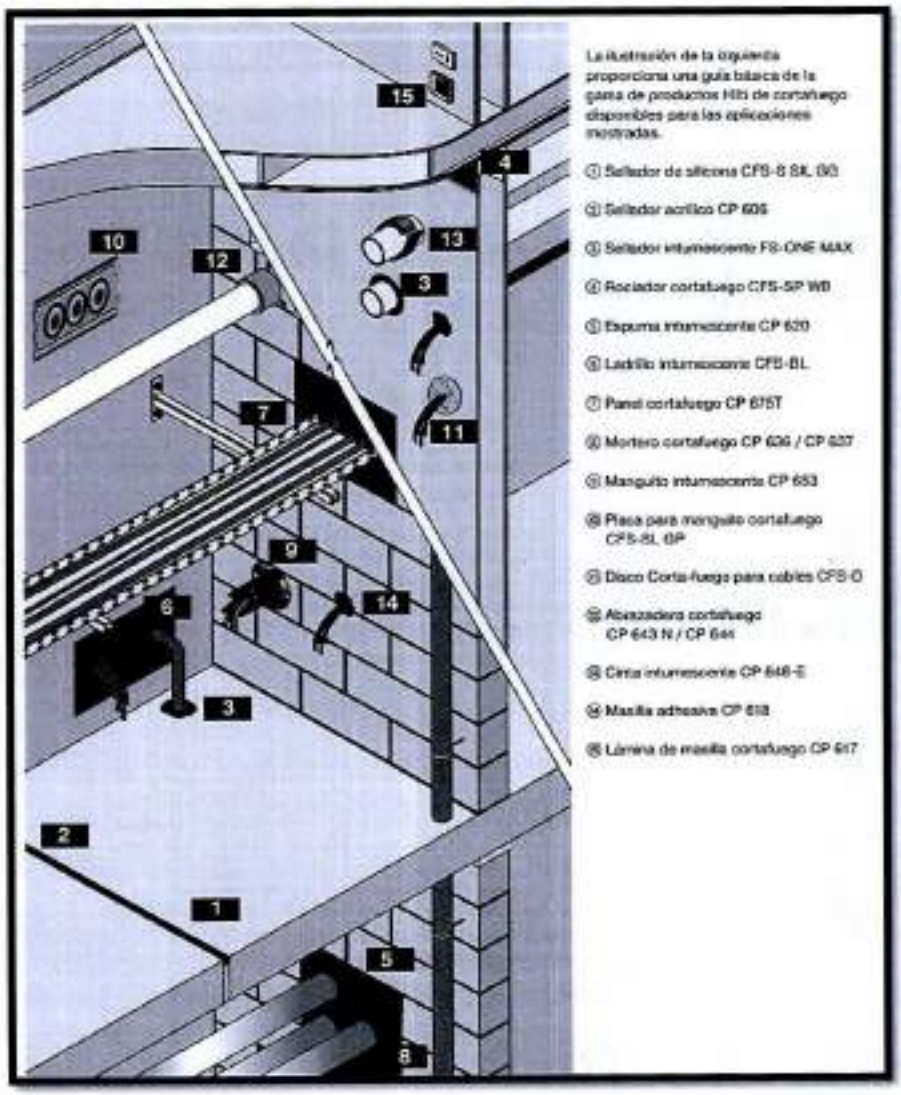
Las aberturas a través de muros y losas, y las juntas creadas durante la construcción requieren la instalación de cortafuegos para restituirle su resistencia al fuego original. Haciendo esto, se logra que todas las aberturas, penetraciones o juntas en muros o pisos con resistencia al fuego estén protegidas con sellos cortafuego, de tal manera que la resistencia al fuego del edificio como conjunto no sea dañada. La selección del método de protecciones pasivas no está dentro del alcance del presente informe, sin embargo, se presentan a continuación las opciones disponibles para que desde arquitectura se seleccionen las más adecuadas y de mejor costo beneficio.

719

Descripción	Ventajas del sistema	Aplicaciones: Tuberías metálicas	Tuberías de plástico	Cable/Bandeja	Tuberías aisladas	Conductos metálicos	Penetraciones múltiples	Juntas
 **Sellador de silicona cortafuego CFS-S SIL GG**	• Sellador de silicona • Diferentes contenidos • Excelente capacidad de movimiento • Buena adherencia sin preparar la superficie.	■		■	■	■		■
 **Sellador acrílico cortafuego CP 606**	• Sellador acrílico • Se puede pintar con pintura base agua • Diferentes contenidos • Fácil de limpiar con agua	■		■	■	■		■
 **Sellador cortafuego intumescente FS-ONE MAX**	• Un solo producto para una variedad de pasos • Base agua, se puede pintar • Solución económica y fácil de usar • Diferentes contenidos	■	■	■	■	■	■	
 **Rociador cortafuego para junta CFS-SP WB**	• Sellador esprayado para juntas de construcción donde se requiere máximo movimiento! • Instalación rápida y fácil con equipo para pinturas que puede ayudar a ahorrar tiempo y dinero							■
 **Espuma intumescente cortafuego CP 620**	• Innovadora solución intumescente para aplicaciones complejas y de difícil acceso • Impermeable casi 100% al humo • Excelente resistencia al agua y al vapor • Se puede combinar con el ladrillo intumescente Hilti CFS-BL	■	■	■	■		■	
 **Ladrillo intumescente CFS-BL**	• Solución reutilizable sin fraguado para aperturas de tamaño medio a grande • Apto para pasos nuevos o repetidos con cables adicionales • Fácil instalación, no se requieren herramientas especiales	■	■	■	■		■	
 **Panel cortafuego CP 675T**	• Solución rápida, sencilla y económica • Fácil de cortar, no se requieren herramientas eléctricas • Diseño de poco peso • Sin bordes afilados	■		■			■	
 **Pintura de protección cortafuego CP 673**	• Pintura de protección contra el fuego para el sellado permanente de acometidas de cables • Ensayado y homologado para un elevado rendimiento • Aislante acústico			■				
 **Mortero cortafuego CP 636 / CP 637**	• Mortero con base de cemento resistente al fuego con propiedades de aislamiento térmico como medio de protección contra incendios en grandes aberturas • Aplicación sencilla con una espátula • Muy buena adherencia	■	■	■	■	■	■	

Sellos Cortafuego y/o cortahumo en penetraciones a los muros cortafuego por las diferentes instalaciones técnicas: Hidrosanitarias, Incendio, Eléctricas, Seguridad y Control, Ventilación Mecánica; en general cualquier tipo de instalación que penetre cualquier Barrera Cortafuego.

Los tipos de penetraciones que se presentan son: Tuberías metálicas como EMT, Cobre, Acero. Tuberías plásticas como: PVC, CPVC, Polipropileno. Ductos metálicos: Galvanizados, Fibra de vidrio. Bandejas portacables, Blindobarras.



Sellos en Juntas horizontales y verticales entre mamposteria de Bloques de cemento o arcilla contra las estructuras que las contienen ya sea columnas o losas, se incluye el retiro del icopor que se llegare a encontrar dentro las juntas.

720

3.6.1 Especificaciones sellos cortafuegos.

Todas y cada una de las configuraciones propuestas para atender los diferentes sellos; Penetraciones o Juntas, deberán estar listadas o haber sido aprobadas por un laboratorio reconocido como UL (Underwrites Laboratories), o similar, en todo de acuerdo con la ASTM 814.

Todos los materiales usados para atender las diferentes configuraciones propuestas deberán cumplir lo indicado en cada UL o similar. El proponente deberá anexar las ULs o similar y las fichas técnicas de los diferentes materiales y la acreditación de calidad y conformidad.

Se deberá solicitar durante la etapa de construcción al subcontratista seleccionado ensayos de calidad en donde se aprecie el cumplimiento de las configuraciones probadas UL o similar; se verificarán las especificaciones y dimensiones de los diferentes materiales aplicados.

La cantidad de ensayos deberán ser: Penetraciones: 2% por cada tipo y por cada piso, Juntas: 3% por cada piso. En el evento en que el 20% del muestreo no cumpla, el subcontratista deberá reemplazar la totalidad de los sellos del compartimiento en cuestión además de las multas por incumplimiento previstas en las condiciones generales de contratación. Todos los costos del muestreo serán de cargo del subcontratista seleccionado.

3.11.2. Stickers de identificación sellos cortafuegos, planos asbuilt y fichas técnicas.

Se deberá instalar un Sticker estable al lado de cada sello cortafuego o grupo de sellos en donde se pueda leer como mínimo: Fecha de instalación, Producto cortafuego instalado (nombre y marca), Nombre del Instalador, Compañía instaladora, UL o similar usada.

Se deberán entregar fichas técnicas y certificaciones de cada uno de los productos ofrecidos. También deberá entregar planos record con la ubicación e identificación de cada sello. Estos planos se deberán entregar con los cortes parciales de obra y al final de la instalación para el recibo total de las obras y liquidación del contrato.

3.7 Protección de ductos y buitrones.

La NSR – 10 indica en los siguientes numerales acerca de la construcción y protección contra el humo y fuego de los ductos, buitrones, etc, que pueden ir a través de la edificación.

J.2.5.1.9 — Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos o escaleras , que permita el paso de llamas o gases de un ambiente o un piso a otro, tal como las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de

respiración, conductores eléctricos y elementos similares que atraviesan muros o pisos, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales ASTM E814 "Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes", la UL 1479 "Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes", ASTM E814, "Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego", o la UL 2079 "Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios" u otras normas equivalente, reconocidas internacionalmente. Los materiales utilizados deben tener una resistencia al fuego igual o superior a la del elemento estructural o no estructural en que quedarán embebidos, pero nunca menor a una (1) hora.

J.2.5.1.10 — Los ductos que se instalen dentro de la edificación deben fabricarse y colocarse de manera que no se promueva la propagación del fuego, de acuerdo con los siguientes requisitos:

a) Todo ducto que conduzca humo o gases deberá salir verticalmente al exterior y sobrepasar el nivel de cubierta, en el punto de perforación, por lo menos 1,5 m. Estos ductos se construirán en toda su altura con elementos cuya resistencia mínima a la acción del fuego sea de una (1) hora.

b) No se permitirá la colocación de vigas o tirantes de madera a una distancia menor de 0,20 m de la superficie interior de los ductos que conduzcan humo o gases sujetos a altas temperaturas como buitrones con chimeneas, campanas extractoras o ductos que puedan conducir gases a más de 80 °C. En el espacio de separación deberá permitirse la circulación de aire.

3.8 ABERTURAS VERTICALES

J.3.9.1 — Aberturas verticales no protegidas

J.3.9.1.1 — General — Salvo disposición contraria en el capítulo J.6, se permite las siguientes aberturas verticales no protegidas por barreras cortafuego:

(a) aberturas que conectan hasta tres pisos;

(b) aberturas para escaleras mecánicas en edificaciones protegidas por un sistema de rociadores automáticos;

(c) aberturas para rampas en edificaciones o espacios de estacionamiento de vehículos que no conectan con otras ocupaciones;

(d) aberturas para escaleras no protegidas o de acceso a salidas en edificaciones de los grupos de ocupación C ,I-3, I-4, I-5, L, O, R-1 y R-2, de acuerdo con J.4.6.7 hasta 15 m;

721/r

4. INFORMACIÓN DE REFERENCIA Y NORMAS APLICABLES

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10	NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION	NTC Norma Técnica Colombiana

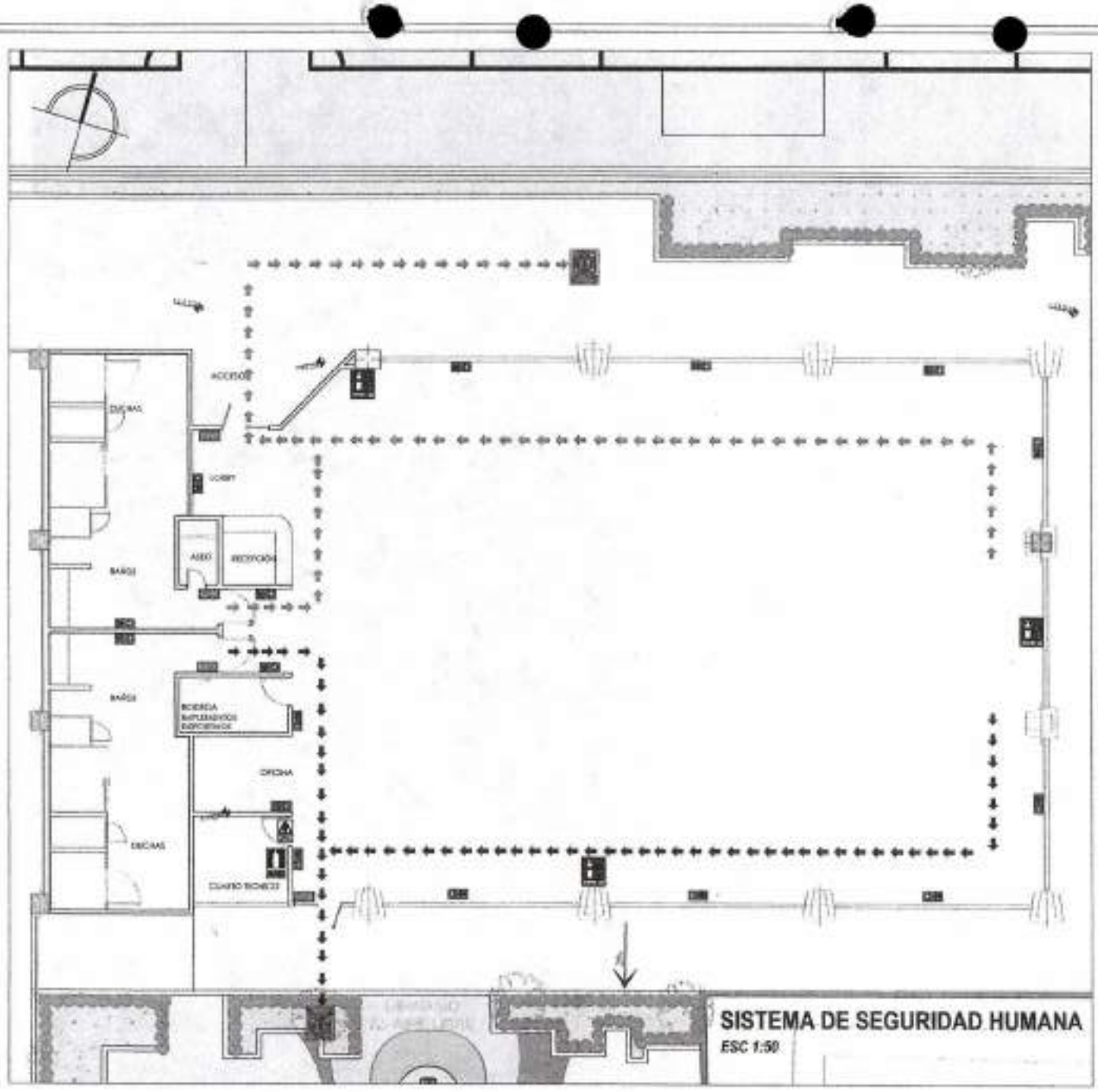
Información de referencia y Normas Aplicables	
NTC	Normas Técnicas Colombianas
NSR-10	Norma Sismo-Resistente Colombiana 2010
ICISAS	Consultores en protección contra incendios y seguridad humana
NFPA 1	Fire Code
NFPA 10	Standard for Portable Fire Extinguishers.
NFPA 13	Standard for the Instalación of Sprinkler Systems.
NFPA 14	Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.
NFPA 20	Instalación de bombas estacionarias para protección contra incendios.
NFPA 22	Standard for Water Tanks for Private Fire Protección.
NFPA 24	Standard for the Installation of Private Fire Service Mains
NFPA 25	Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water Protección Systems.
NFPA 70	Nacional Eléctrica Code® 2017 Edition
NFPA 72	Nacional Fire Protección

NFPA 101	Life Safety Code®.
NFPA 110	Standard for Emergency and Standby Power Systems.
FM GLOBAL	Fichas Técnicas de Factory Mutual

5. CONCLUSIONES

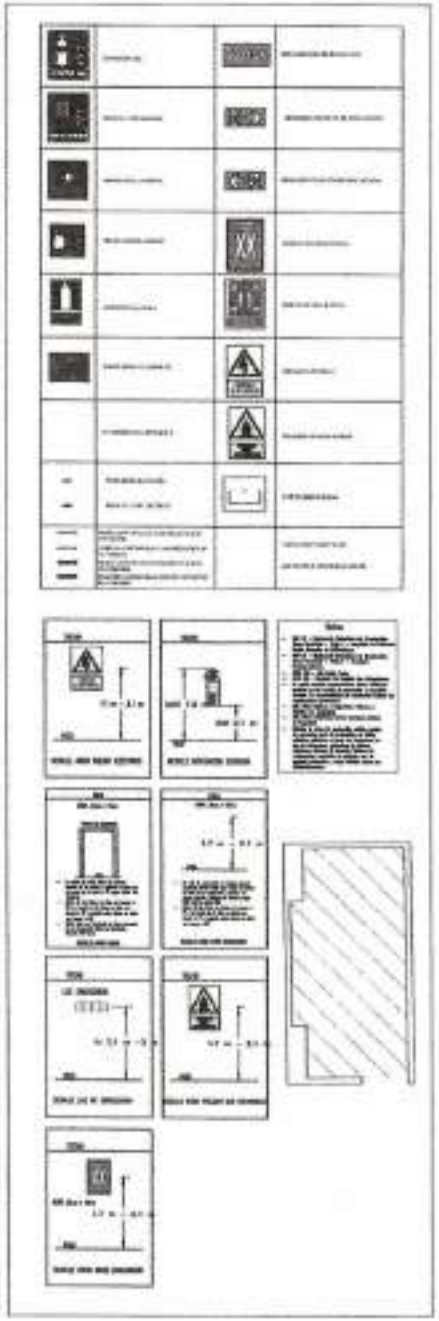
- El presente informe de ingeniería se realizó de acuerdo con la información suministrada por el proyecto, tomando como referencia los últimos planos:
  - **(UNIDAD DEPORTIVA_ETAPA 01_SEP 04).**
- La edificación cuenta con un número de salidas suficiente, exigidas por la normatividad.
- En cuanto al ancho y disposición de las salidas, se encuentra que la edificación cumple, instalado sistemas de rociadores automáticos.
- La descarga de las salidas se presenta de manera correcta en el proyecto ya que todas sus escaleras descargan directamente al exterior.
- El sentido de apertura de las puertas se presenta de manera correcta en la edificación.
- La edificación debe instalar los sellos cortafuego en los sitios donde sea necesario, todo esto con base a lo expuesto en el presente informe, adicional se deben seguir las recomendaciones del fabricante.
- Toda la señalización debe instalarse con base a todo lo expuesto en el presente informe y adicional se debe seguir los planos suministrados como guía.
- El edificio debe contar con un sistema automático de detección y audible para evacuación.
- El edificio debe contar con Luces de emergencia (iluminación respaldados por una batería)

CARLOS MARTINEZ MARTINEZ
C.C. 3.522.459
M.P. 05833-337220 ANT



SISTEMA DE SEGURIDAD HUMANA

ESC 1:50





Montería, 25 de marzo de 2025.

Señores
MUNICIPIO DE MONTERIA
Ciudad

Asunto: CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

Certifico que he realizado el diseño de Red contra incendio alarma y detección; seguridad humana del proyecto **"CONSTRUCCION DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA –ETAPA 1"**, a construirse en el Municipio de Montería, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el presupuesto, que anexo debidamente firmado.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y cedula de ciudadanía, certificado profesional vigente.

CARLOS JAVIER MARTINEZ MARTINEZ
Ingeniero informático
C.C. N° 3.522.459 de Libornia
T.P. No 05833-33720 ant

729

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **3.522.459**

MARTINEZ MARTINEZ

APELLIDOS

CARLOS JAVIER

NOMBRES

Carlos Martinez

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **03-ENE-1980**

LIBORINA
(ANTIOQUIA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.68	**A+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

17-ENE-1998 LIBORINA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

A-0100150-00245491-M-0003522459-20100723 **0022**892484A 2 2010841092

COPNIA

Matrícula Profesional No.
05833-337220 ANT
Fecha de Expedición: **12/08/2016**

Nombre:
CARLOS JAVIER
MARTINEZ MARTINEZ

Cédula:
C.C. 3522459

Profesión:
INGENIERO INFORMATICO

Institución:
POLITECNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser reportada al COPNIA, Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 110590

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3477641

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que CARLOS JAVIER MARTINEZ MARTINEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 3522459, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA INFORMATICA con MATRICULA PROFESIONAL 05833-337220 desde el 12 de Agosto de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1013.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veinticinco (25) días del mes de Marzo del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositi/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

727/L

Alcaldía de
MONTERÍA

PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ARBOLES AISLADOS LOCALIZADO EN ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE MONTERIA, DEPARTAMENTO DE CORDOBA

SOLICITUD:

PERMISO DE TALA DE ARBOLES PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)".

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y SAN JORGE, CVS

ELABORADO POR:
JUAN ANDRÉS MARTÍNEZ PULIDO
Ingeniero Forestal

MONTERÍA – CÓRDOBA
OCTUBRE DEL 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. JUSTIFICACION 5
3. RESUMEN EJECUTIVO 6
4. OBJETIVOS 7
5. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA Y PERIODO DEL APROVECHAMIENTO 7
6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 7
7. ESTADO LEGAL 8
8. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE Y RESPONSABLE TÉCNICO 8
9. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL 9
9.1 SUPERFICIE Y LÍMITES 9
9.2 ANTECEDENTES DEL ÁREA DONDE SE REALIZA EL APROVECHAMIENTO 9
10. GEOMORFOLOGÍA 10
11. FISIOGRAFÍA 10
12. GEOLOGÍA 12
13. DRENAJES Y CUERPOS HÍDRICOS 13
14. CLIMA 13
15. SUELOS 14
16. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA 14
17. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS 14
18. ECONOMÍA LOCAL 14
19. FAUNA 15
20. PROGRAMA MANEJO Y SALVAMENTO DE FAUNA 16
21. PLAN DE AHUYENTAMIENTO 16
21.1 CAPTURA 16
21.2 MANEJO Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA CAPTURADA Y RESCATADA 17
21.3 CARACTERIZACION DEL AREA PARA REUBICACIONES 17
22. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA 19
22.1 TIPOS DE BOSQUE 19
22.2 INVENTARIO FORESTAL 19
INDIVIDUOS ARBÓREOS RECOMENDADOS PARA TALA 24
INDIVIDUOS ARBÓREOS RECOMENDADOS PARA PODA DE FORMACIÓN 27
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES VEDADAS O EN ESTADO DE VULNERABILIDAD O AMENAZA 28
23. LABORES DE APROVECHAMIENTO 28
24. IMPACTOS AMBIENTALES 29
24.1 EVALUACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES FÍSICO-BIÓTICO 32
25. CONSIDERACIONES SOCIALES 35

26. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 35
27. PLAN DE CONTINGENCIA Y MONITOREO AMBIENTAL 36
28. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 37
29. DESTINO DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS 37
30. BIBLIOGRAFÍA 38

1. INTRODUCCIÓN

Según el decreto 1076 de 2015 del Ministerio del Medio Ambiente en su capítulo 1 define un Plan de Aprovechamiento forestal como la descripción de los sistemas, métodos y equipos a utilizar en la cosecha del bosque y extracción de los productos, presentando por el interesado en realizar aprovechamientos forestales y define tala como el apeo o el acto de cortar árboles.

De acuerdo lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, Cuando se requiera talar, trasplantar o reubicar árboles localizados en centros urbanos o rurales, para la realización, remodelación o ampliación de obras públicas o privadas de infraestructura, construcciones, instalaciones y similares, se solicitará autorización ante la Corporación respectiva, ante las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos o ante las autoridades municipales, según el caso, las cuales tramitarán la solicitud, previa visita realizada por un funcionario competente, quien verificará la necesidad de tala o reubicación aducida por el interesado, para lo cual emitirá concepto técnico.

Dado que el proyecto a intervenir "**CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)**" presenta vegetación arbórea con diámetros superiores a 10 cm, es necesario solicitar permiso de aprovechamiento forestal de árboles aislados ante la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE, CVS, para lo cual se realizó un inventario forestal y así dar cumplimiento con lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015 "Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal", los requisitos que debe cumplir el solicitante respecto al área a intervenir y la documentación a presentar para acceder a un permiso o autorización de Aprovechamiento Forestal.

El presente estudio consiste en una caracterización de las especies de flora presente en el área de estudio, mediante un inventario forestal 100%, donde se identificaron además la posible existencia de especies de interés ecológico, sin manipular individuos y utilizar herramientas de captura ante la carencia de permisos de colecta científica. Para luego solicitar el permiso de Aprovechamiento Forestal para dicha área evaluando sus impactos ambientales y proponer labores de compensación que ayuden a mitigar dichos impactos.

De igual manera con la creciente expansión urbana es necesario generar áreas de recreación y bienestar para las comunidades del Municipio de Montería. La Alcaldía Municipal ha formulado y gestionar el proyecto denominado: **CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)**. El cual está en concordancia con los lineamientos y directrices del ordenamiento territorial y contribuirá a mejorar los espacios recreo deportivos de la cuidad.

729

2. JUSTIFICACION

Con la creciente expansión urbana es necesario generar áreas de recreación para las comunidades del Municipio de Montería, ha realizado todas las acciones necesarias para materializar el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)"**, resaltando que a la fecha están dadas todas las condiciones para la puesta en marcha del proyecto, reiterando el firme compromiso de la administración municipal para sacar adelante la ejecución del mismo y poder entregar a la comunidad Monteriana una infraestructura que sirva como como un espacio movilidad mejorando la calidad de vida de las comunidades aledañas al proyecto. El proyecto está en concordancia con los lineamientos y directrices del ordenamiento territorial y contribuirá a mejorar las áreas de recreación y la calidad de vida de los habitantes del municipio de Montería y sus alrededores.

De acuerdo lo anterior y con el Decreto 1076 de 2015 (Ministerio del Medio Ambiente) Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", y sus disposiciones dadas para los Aprovechamientos Forestales de árboles aislados en el manual de procedimientos y los términos de referencia elaborados por la Corporación y las actividades de construcción a ejecutar se considera este tipo de aprovechamiento de carácter único y se realiza por una sola vez, se solicita tramite de obtención de permiso para realizar aprovechamiento forestal mediante el presente Plan de aprovechamiento forestal.

3. RESUMEN EJECUTIVO

El plan de aprovechamiento forestal se presenta con el fin de obtener el permiso de aprovechamiento forestal por parte de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) requerido para la ejecución del proyecto denominado: **"CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)".**

El proyecto contempla la intervención o construcción de la unidad deportiva ubicado en el barrio La Pradera, para el área de intervención se realizó inventario forestal al 100% con el fin de verificar y cuantificar los árboles presentes, las actividades a ejecutar para cada individuos arbóreos se basaron en los siguientes criterios: estado fitosanitario, riesgo y afectación con los diseños arquitectónicos; de acuerdo al inventario forestal se encontró que las especies más abundantes son Mango (*Mangifera indica*), Totumo (*Crescentia cujete*), Lluvia de oro (*Cassia fistula*) y Almendro (*Terminalia catappa*).

Se pretende obtener el permiso para el aprovechamiento de **VEINTINUEVE (29)** árboles equivalentes a 27,41 m^3 de madera. De igual manera se requiere la poda de formación de **VEINTIOCHO (28)** arboles.

730

4. OBJETIVOS

Elaborar un plan de aprovechamiento forestal para el proyecto denominado: "**CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)**"; localizado en el barrio La Pradera.

Objetivos específicos

- Elaboración e interpretación del inventario forestal.
- Descripción del destino de los productos forestales.
- Tramitar y consecución de permiso de aprovechamiento Forestal de árboles aislados ante la Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge.

5. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA Y PERIODO DEL APROVECHAMIENTO.

El proyecto se localiza en el Departamento de Córdoba, en la ciudad de Montería. El área en estudio se localiza en el barrio La Pradera, cabe resaltar que se localiza en espacio público, de igual manera se tiene programado ejecutarlo en un periodo de 18 meses.

Tabla 1. Direcciones de las áreas de intervención

BARRIO	AREA (Ha)	COORDENADAS	
		X	Y
LA PRADERA	0,59	8°44'25.36"N	75°52'17.52"O
		8°44'25.05"N	75°52'18.88"O
		8°44'26.39"N	75°52'19.09"O
		8°44'26.25"N	75°52'20.43"O
		8°44'27.80"N	75°52'20.65"O
		8°44'28.31"N	75°52'17.91"O

6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se encuentra localizado en el Municipio de Montería, en el Departamento de Córdoba, Colombia. Al norte limita con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete, Puerto Escondido y Los Córdobas.

El proyecto "**CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)**", se localiza en la zona urbana de municipio de Montería, el proyecto se localiza en la zona urbana de municipio de Montería, en la siguientes direcciones y coordenadas:

Tabla 2. Localización de las vías con coordenadas de los polígonos de intervención

BARRIO	AREA (Ha)	COORDENADAS	
		X	Y
LA PRADERA	0,59	8°44'25.36"N	75°52'17.52"O
		8°44'25.05"N	75°52'18.88"O
		8°44'26.39"N	75°52'19.09"O
		8°44'26.25"N	75°52'20.43"O
		8°44'27.80"N	75°52'20.65"O
		8°44'28.31"N	75°52'17.91"O

Sistema de coordenadas WGS 84

A continuación, se observa una general de la localización del proyecto:



Figura 1. Localización General

7. ESTADO LEGAL

El aprovechamiento forestal se llevará a cabo dentro área de diseño del proyecto, puesto que los árboles se encuentran dentro de la zona donde se proyectan las zonas duras y las canchas polideportivas, los árboles se localizan de manera aleatoria al interior del predio. Actualmente el área de influencia del proyecto es espacio público.

8. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE Y RESPONSABLE TÉCNICO

Tabla 3. Identificación del solicitante

Nombre de la Persona Jurídica	Alcaldía de Montería
Representante legal	HUGO FERNANDO KERGUELEN GARCIA
NIT	800.096.734-1
Dirección	Calle 27 # 3-16, Edificio Antonio de la Torre y Miranda, Montería
Número de Teléfono	(034)7915249
E-Mail	s.infraestructura@monteria.gov.co
Lugar de residencia	Montería

731/2

Tabla 4. Identificación del Responsable Técnico

Nombre de la Persona Natural	JUAN ANDRÉS MARTÍNEZ PULIDO
Cedula	1.014.223.657 de Bogotá
Tarjeta profesional	25268-347015 CND
Dirección	Carrera 12 # 53 – 42 Apto 704 Torre 3
Número de Teléfono	3203945120
E-Mail	infra.jamartinez@gmail.com
Lugar de residencia	Montería

Fuente: Elaboración propia

9. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

9.1 SUPERFICIE Y LÍMITES

El proyecto se encuentra localizado en el Municipio de Montería, en el Departamento de Córdoba, Colombia. Al norte limita con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete, Puerto Escondido y Los Córdobas.

El proyecto "**CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)**", se localiza en la zona urbana de municipio de Montería, el proyecto se localiza en la zona urbana de municipio de Montería, en la siguientes direcciones y coordenadas:

Tabla 5. Localización de la unidad deportiva con coordenadas de los polígonos de intervención

BARRIO	AREA (Ha)	COORDENADAS	
		X	Y
LA PRADERA	0,59	8°44'25.36"N	75°52'17.52"O
		8°44'25.05"N	75°52'18.88"O
		8°44'26.39"N	75°52'19.09"O
		8°44'26.25"N	75°52'20.43"O
		8°44'27.80"N	75°52'20.65"O
		8°44'28.31"N	75°52'17.91"O

Sistema de coordenadas WGS 84

9.2 ANTECEDENTES DEL ÁREA DONDE SE REALIZA EL APROVECHAMIENTO.

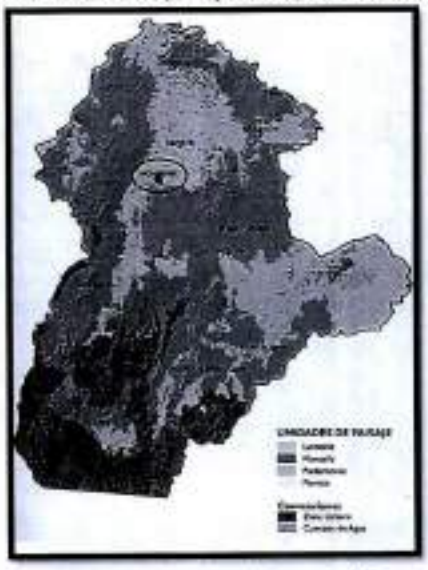
Desde sus inicios, por su ubicación geoestratégica, por la fertilidad de su suelo y sus abundantes riquezas naturales Montería y sus corregimientos se convirtió en un punto de interés que atraía como un imán a personas de muchos lugares, de las sábanas de Córdoba, de Antioquia, a Sirios Libaneses, entre otros. Con el aumento de la producción agrícola y el incremento acelerado de la población aumentó también el comercio por el Rio Sinú, convirtiendo a Montería en una fortaleza de colonos labriegos, comerciantes y latifundistas, atraídos por la pesca comercial y la explotación de riqueza natural, aumentándose el crecimiento, perfeccionando su infraestructura y abriendo fincas y grandes haciendas, convirtiendo el municipio en punto de referencia. En los últimos años el crecimiento en Montería parece imparable. Las construcciones cada vez adquieren nuevos sentidos y significados. En ese constante cambio, la Montería de antes, carente de infraestructura, ha pasado a ser el escenario perfecto para que los inversionistas le apuesten a un polo de desarrollo laterite.

Debido a lo anteriormente descrito el municipio de Montería ha tenido un crecimiento acelerado de su cabecera municipal, lo que cada vez más se ve reducida o amenazada su zona rural y bosques aledaños. Actualmente no se está llevando a cabo ningún tipo de aprovechamiento forestal en la zona de estudio; el área donde se pretende hacer el aprovechamiento con el tiempo fueron objeto de cambio en el uso del suelo, transformando las coberturas naturales en pastos para ganadería y cultivos agrícolas, evolucionando actualmente hacia el uso urbano, actualmente el área presenta arboles aislados localizados en ambos costados alrededor de la vía.

10. GEOMORFOLOGÍA

El río Sinú se caracteriza por formar valles aluviales amplios, entre los cuales está el depósito aluvial del municipio de Montería el cual aflora desde el corregimiento de Santa Isabel, hasta la población de El Vidrial al norte de Montería, donde se forman las zonas planas de gran extensión que incluye las ciudades de Montería y Cereté.

Ilustración 1. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba



Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC

Los sitios de construcción del proyecto corresponden a un paisaje tipo planicie, con un relieve de plano de inundación y terrazas, con una litología de sedimentos medios y finos. El paisaje de planicie es una geoforma caracterizada por ser una zona amplia y plana a ligeramente plana, cuyas pendientes son menores a 3.00%. Corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico.

Por otra parte, se define como paisaje de piedemonte a planicies inclinadas, que se extienden al pie de sistemas montañosos, serranías, y lomeríos, que han sido formadas por la sedimentación de materiales transportados por las corrientes de agua que emergen de los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas.

11. FISIOGRAFÍA

La zona tiene zonas que geomorfológicamente corresponden a relieve colinado con posible presencia de afloramientos de roca, la dirección general de los cuerpos litológicos es de N 20°-30° E.

Superficie de aplanamiento.

Se identifica como colinas de altura baja a ondulaciones, alturas que en la mayoría de los casos no superan los 50 m.s.n.m. La mayor disección de esta unidad se presenta en su periferia, en cercanías al depósito aluvial del río Sinú o en los límites con el relieve estructural denudativo y en su parte superior la disección es escasa a nula. CIAF (1985) sugiere el nombre de Superficie de Aplanamiento de Santa Lucía a este sector de la cuenca del Sinú, y considera que obedece a influencia de un cuerpo de agua posiblemente lacustre o de influencias marinas que pudo tener dos posibles orígenes, de erosión o de sedimentación. El origen de sedimentación pudo relacionarse con la acumulación de depósitos finos como arcillas, los cuales son acordes a algunos sectores cercanos a quebradas y el origen erosivo se fundamenta en la presencia de estratos sedimentarios en las partes altas de la superficie de erosión. (POT, Montería, 2009).

Zona de Depósitos Cuaternarios

Corresponden a lo conocido como llanura Aluvial, hace contacto con la superficie de aplanamiento y con el sistema colinado estructural denudativo. El sub-paisaje más importante es la planicie de inundación del río Sinú, el cual es un complejo sistema de llanuras de edades diversas, que varían desde actuales hasta recientes (CIAF, 1985). Para el análisis geomorfológico de la amenaza por inundación fue modificado el mapa de inundaciones elaborado por el CIAF en 1985 y fueron establecidos los elementos del paisaje como diques, basines paleocauces, terrazas, diques de cauces activos y otros. Se identificaron otros sub-paisajes de menor extensión, relacionados con planicies de inundación de corrientes menores de carácter permanente en las cuales se ha podido generar un proceso de sedimentación apreciable a la escala de trabajo; se identificaron estas llanuras en la serranía Abibe - Las Palomas, de las cuales la más importante es el depósito aluvial del río Canalete al suroccidente del municipio de Montería (POT, Montería, 2009).

Unidad hidrogeológica.

Acuífero El Cerrito (Nlec): Este acuífero consta de una alternancia de lodolitas y areniscas calcáreas de grano fino y lentes discontinuos de conglomerados e intercalaciones de limonitas y areniscas arcillosas y arenisca de grano fino hacia la parte media y superior. Los niveles arenosos del Acuífero El Cerrito, especialmente en su parte superior, pueden desarrollar una alta porosidad secundaria por fracturamiento para almacenar y transmitir agua subterránea, comportándose como área de recarga, con alta capacidad de infiltración.

Se define como un acuífero semiconfinado a confinado de baja productividad, con capacidades específicas entre 0,03 y 0,2 l/s/m., valores de transmisividad entre 2,0 y 20 m2/día y coeficientes de almacenamiento entre 0,8 E-03 y 1 E-03.

Las posibilidades de explotación se presentan a través de pozos con profundidades entre 100 y 300 metros. La descarga artificial a través de pozos y aljibes es del orden de 2.500 m3 por día. El agua del acuífero es de tipo bicarbonatada-sódica-cálcica, conductividad eléctrica hasta de 600 µS/cm y moderadamente blandas.

Morfogénesis

Relieve colinado estructural-denudativo (S). Se dispone sobre rocas sedimentarias terciarias de la parte norte de la serranía Abibe –Las Palomas. Son unidades con relieve positivo y pendientes variables, asociadas a las Formaciones geológicas San Cayetano Superior, San Cayetano Inferior, La Tampa, Corpa, Marralú y Floresanto. Los paisajes asociados son espinazos, pliegues y colinas.

Espinazo (S1) y Pliegues (S3). Los espinazos son claramente identificables como caballetes y colinas altas y empinadas, con una alineación muy definida; en campo se corrobora la forma piramidal y sección triangular, propios del control estructural que define su morfogénesis. El patrón de drenaje varía de trellis a subdendrítico y se encuentra fuertemente controlado por la estructura geológica. La litología subyacente se correlaciona con las facies arenosas de la formación Floresanto, asociados a arcillolitas y areniscas moderadamente consolidadas, donde las alturas no superan los 250 m.s.n.m. La mayor

denudación observable en los sensores remotos se asocia a la erosión en las partes altas de las colinas y en sectores adyacentes a las vías; esta unidad se identificó hacia el noroccidente del corredor.

Colinas (S2). El paisaje de colinas ocupa las porciones noroccidentales y centro occidental del área de estudio. Las colinas muestran variedad de formas como consecuencia de las diferencias litológicas y estructurales. Este paisaje es común en la región, es decir, se han formado sobre secuencias sedimentarias de diversas litologías como las asociadas a las Formaciones San Cayetano Superior e Inferior, Floresanto, Tampa y Marralú. El perfil de meteorización de este paisaje se asocia a un suelo delgado, que no supera los 30 cm de espesor, subyacido por un saprolito de color pardo claro a crema y con tintes anaranjados cuando se dispone sobre litologías arenosas; la roca fresca no es apreciable en los taludes del corredor vial

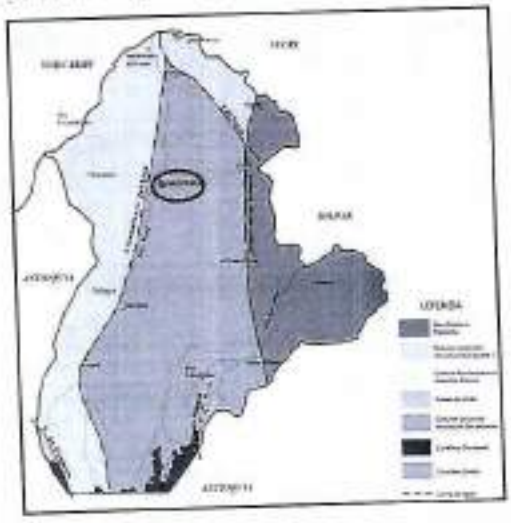
Superficie de Aplanamiento (E). Se identifica como colinas de altura baja a ondulaciones, alturas que en la mayoría de los casos no superan los 50 m.s.n.m. La mayor disección de esta unidad se presenta en su periferia, en cercanías al depósito aluvial del río Sinú o en los límites con el relieve estructural denudativo y en su parte superior la disección es escasa a nula. CIAF (1985) sugiere el nombre de Superficie de Aplanamiento de Santa Lucía a este sector de la cuenca del Sinú, y considera que obedece a la influencia de un cuerpo de agua posiblemente lacustre o de influencias marinas que pudo tener dos posibles orígenes, de erosión o de sedimentación. El origen de sedimentación pudo relacionarse con la acumulación de depósitos finos como arcillas, los cuales son acordes a algunos sectores cercanos a quebradas y el origen erosivo se fundamenta en la presencia de estratos sedimentarios en las partes altas de la superficie de erosión.

Llanura aluvial (F). Se ubica el sector oriental del corredor con la superficie de aplanamiento y con el sistema colinado estructural denudativo. El subpaisaje más importante es la planicie de inundación del río Sinú, el cual es un complejo sistema de llanuras de edades diversas, que varían desde actuales hasta recientes (CIAF, 1985 y POT de los Municipios de Planeta Rica y Montería). Se identifican otros sub paisajes de menor extensión, relacionados con planicies de inundación de corrientes menores de carácter permanente en las cuales se ha podido generar un proceso de sedimentación apreciable a la escala de trabajo.

12. GEOLOGÍA

El municipio de Montería hace parte de la unidad estratigráfica del Cinturón de San Jacinto y las unidades litoestratigráficas del anticlinorio de San Jerónimo conformado por rocas ígneas y rocas sedimentarias.

Ilustración 2. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba



733

Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

La zona urbana del municipio de Montería en su totalidad hace parte de la formación geológica Q-al, correspondiente a depósitos aluviales y llanuras aluviales.

Los depósitos aluviales son suelos anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto.

13. DRENAJES Y CUERPOS HÍDRICOS.

Los sistemas loticos identificados en la zona discurren en sentido oriente occidente; se identificaron sistemas lentico representados en lagos ubicados en gran parte de las fincas y utilizados para el abastecimiento de agua de las propiedades.

El patrón de drenaje que se ha formado a través del tiempo en las corrientes hídricas identificadas en la zona de tipo subdendrítico.

Con relación a los cuerpos de agua Loticos, se encuentran los siguientes:

- Caño Purgatorio o caño Viejo, en este es donde desembocan las aguas residuales de los colectores de alcantarillado sanitario del sur de Montería. En el Caño Purgatorio o caño Viejo la comunidad históricamente ha arrojado basuras, llantas, colchones, animales muertos, sedimentos, y demás residuos que han provocado inundaciones aguas abajo.

De igual manera se presenta cercanía al rio Sinú que se caracteriza por nacer en el Nudo del Paramillo, en el departamento de Antioquia, y desemboca en Boca de Tinajones, en la bahía de Cispatá, en el mar Caribe. Con una extensión de 415 km, es el tercer río más importante de Colombia en la vertiente del Caribe, después de los ríos Magdalena y Cauca. En sus 13.700Km2 de cuenca, el Sinú irriga 16 municipios cordobeses los cuales derivan su economía - en gran parte - de las bondades de este río. No en vano el valle del Sinú está entre los más fértiles del mundo, al lado del Nilo, Tigris y Éufrates.

14. CLIMA

El municipio de Montería dada su fisiografía y su posición en la llanura del caribe colombiano, se localiza con respecto a los vientos provenientes del mar en una posición de sotavento ocasionando climas predominantemente secos la mayor parte del año, con una alta humedad relativa por la presencia del río Sinú y sus sistemas de ciénagas y humedales, presenta lluvias con vientos (vendavales) en épocas húmedas y unos micro relieves en las serranías de las Palomas y de San Carlos que se comportan como barloventos aumentando la nubosidad y la generación de lluvias.

La descripción climática de la zona de aprovechamiento Forestal se realizó en base a los datos climáticos aportados por la estación meteorológica Los Garzones, localizada en el aeropuerto Los Garzones del municipio de Montería.

Los meses de junio, septiembre y octubre corresponden a los de máximas precipitaciones, los meses de enero a marzo se tiene el periodo de mínima precipitación. La precipitación promedia anual es de 1200 mm para la zona plana, a la cual pertenece la zona de aprovechamiento forestal. La temperatura varía entre los 25.2 y los 34.8 °C, la velocidad del viento varia alrededor de los 6 km/h – 10 km/h y la humedad relativa tiene un promedio de 81%.

La evapotranspiración potencial (E.T.P.), presenta un área definida como de núcleo central regional del valle del Sinú que va desde Montería hasta el norte con un valor ubicado en el rango de 1700 - 1750 mm anuales decreciendo hacia las zonas extremas de la cuenca hasta los 1650 mm/año.

El brillo solar anual varía entre 1.400 y 1.800 horas de luz.

15. SUELOS

Son suelos de profundidad efectiva moderada, moderadamente drenados, limitados por horizontes poco permeables. El perfil modal se caracteriza por tener un horizonte A de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro; textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares finos a medianos, generalmente débiles y una abundante actividad macroorgánica. El segundo horizonte u horizonte E tiene colores pardo amarillento oscuro a claro, textura franco arenosa a franco arenosa gravillosa, con estructura en bloques subangulares finos a medianos de grado débil; luego viene un horizonte Bt de gran espesor, color rojo con recubrimiento de color amarillo oliva; la textura generalmente arcillosa tiene una estructura en bloques angulares bien desarrollados; presentan cutanes ricos en óxido de hierro que se localizan en las caras verticales de los peds. Químicamente son pobres en fósforo y nitrógeno y el contenido de carbón orgánico es irregular.

Se verificó inicialmente que el suelo no es susceptible a fenómenos de licuación o colapso, su contenido orgánico no es apreciable y no presentaron índices plásticos mayores al 75%, con lo cual se descarta que sean tipo F.

Posteriormente se analizó la existencia de estratos arcillosos de más de 3.00 m de espesor cuyas resistencias al corte no drenado son inferiores a 50 KPa (50 KPa > $\overline{Su}$), estas tienen un contenido de agua menor o igual al 40% aunque los índices de plasticidad son mayores al 20%, el perfil de suelo cumple con los parámetros para ser clasificado como tipo E.

El perfil se debe clasificar usando uno de los siguientes criterios: Vs, N o Su, en este caso se realizará con el valor de resistencia al corte no drenado (Su), debido a que no se cuenta con un ensayo que indique el valor de la velocidad de onda (Vs), y con información suficiente de números de golpes (N).

Sondeo 1.

0.00 – 0.15 m: Capa vegetal.
0.15 – 1.50 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo y consistencia muy Firme.
1.50 – 3.50 m: Arcilla de mediana plasticidad color pardo y consistencia media.
3.50 – 4.50 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
4.50 – 8.50 m: Arcilla de alta plasticidad color pardo vetas grises y consistencia firme.
8.50 – 10.00 m: Limo arenoso de baja plasticidad de color pardo vetas grises.
10.00 – 13.50 m: Arena limosa de color pardo con un estado de densidad medio.
13.50 – 15.00 m: Arena mal gradada de color gris con en estado denso.
La humedad de los materiales varía entre 19 y 38%.
Se registró presencia del nivel freático a 2.00 m.

16. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA.

La ejecución del proyecto estaría beneficiando a toda la población de la del municipio de Montería, principalmente en el barrio La Pradera, barrio del área de influencia directa e indirecta del proyecto, dichas poblaciones pertenecen a el estrato 1 y 2 los cuales están dotados por infraestructura de servicios (acueducto, gas, luz, telecomunicaciones).

17. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS

El recurso humano, técnico y económico para el desarrollo del Plan de Aprovechamiento será dispuesto por personal técnico que el contratista de obra disponga; y se tendrá en cuenta la mano de obra calificada presente en la comunidad beneficiada.

18. ECONOMÍA LOCAL

739

Las actividades económicas de la zona aprovechamiento principalmente es el comercio de tiendas no están ligados con ningún tipo de producto maderable y no maderable de los árboles aprovechar o de la zona de aprovechamiento.

En las zonas a intervenir se puede evidenciar como actividad económica la actividad comercial, se presentan locales comerciales o tiendas locales que suplen las necesidades de las comunidades aledañas.

19. FAUNA

Las poblaciones de fauna silvestre presentes en el Municipio se encuentran disminuidas por la degradación y destrucción de sus hábitats, que no les permite desarrollar sus espacios funcionales, generando desequilibrio ecológico en los diferentes ecosistemas naturales, adecuadamente, de acuerdo a sus condiciones ecológicas.

Debido a que la zona en donde se va a realizar el aprovechamiento forestal está dentro el casco urbano de Montería, donde se presentan movimientos continuos de personal y vehículos y se generan estresantes entrópicos como ruidos y luces, que han generado el ahuyentamiento de parte de las especies. Sin embargo, se evidenciaron algunas especies como:

Tabla 6. Listado de fauna observada en campo

N°	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Columbina talpacoti
2	Leptotila verreauxi
3	Crotophaga ani
4	Bubulcus ibis
5	Phimosus infuscatus
6	Coragyps atratus
7	Cathartes aura
8	Rupornis magnirostris
9	Hypnelus ruficollis
10	Melanerpes rubricapillus
11	Caracara plancus
12	Crotophaga ani
13	Neotogeris luguloris
14	Forpus conspicillatus
15	Eupsittula pertinax
16	Saltascharus cinereicollis
17	Dendroplex picus
18	Pachyramphus cinnamomeus
19	Todirostrum cinereum
20	Myiarchus panamensis
21	Machetornis rixosa
22	Pitangus sulphuratus
23	Myiozetetes similis
24	Tyrannus melancholicus
25	Cyclarhis gujanensis
26	Progne chalybea
27	Troglodytes aedon
28	Campylorhynchus griseus
29	Turdus grayi
30	Euphonia trinitatis
31	Euphonia laniirostris

N°	NOMBRE CIENTÍFICO
32	Icterus nigrogularis
33	Molothrus bonariensis
34	Quiscalus mexicanus
35	Quiscalus lugubris
36	Sarcophaga carnaria

ESPECIES AMENAZADAS

No se registraron especies de anfibios, reptiles, aves que se encuentren bajo categoría de amenaza de acuerdo a la resolución 1912 de 2017.

IDENTIFICACIÓN DE NIDOS, MADRIGUERAS

Se hizo identificación de distintos nidos de aves nidos y madrigueras en búsqueda de la presencia de fauna silvestre debido a que estos lugares representan para los animales un hábitat adecuado para su desarrollo. Sin embargo, en el área no se registraron este tipo de hábitats.

20. PROGRAMA MANEJO Y SALVAMENTO DE FAUNA

Previo a las etapas de aprovechamiento forestal, se adelantará un programa de capacitaciones al personal con el fin de optimizar las actividades de identificación, caracterización, salvamento y reubicación de fauna. De igual forma se brinda las respectivas capacitaciones de capacitación en normas de seguridad industrial, disposición de residuos, manejo de herramientas forestales, medidas de manejo orientadas a minimizar los impactos que se puedan generar durante y después de las labores de aprovechamiento forestal.

Con el fin de prevenir situaciones de peligro para la seguridad del personal que realizará el proceso de traslado de fauna y debido a la reacción de los animales (mordedura de serpientes) o cortes con las ramas, se dispondrá de medicamentos tales como sueros antiofídicos y botiquín de emergencias. Así mismo en la fase de captura, se utilizarán elementos como garfios y jaulas, que evitarán el riesgo para los participantes y las especies animales hasta su reubicación final.

21. PLAN DE AHUYENTAMIENTO

El plan de ahuyentamiento se realizará en el área directa de intervención, mediante la producción de ruido que técnica aleja aves, mamíferos y algunos reptiles. A su vez, se realizará remoción controlada de biomasa existente, apoyados en la identificación de los posibles refugios de la fauna (árboles huecos, palmas, árboles frondosos con presencia de matorrales, y la vegetación que hace parte de la alimentación). Lo que se busca con esta estrategia es remover la vegetación que crea un ambiente propicio para albergar fauna, así como destruir madrigueras y comederos, con el fin de provocar su desplazamiento de la zona, de esta forma la fauna sale de sus refugios y se dirige a los lugares previamente seleccionados, utilizando corredores artificiales hechos con pantallas de telas o anjeo para direccionar su huida.

21.1 CAPTURA

Mamíferos

La captura de mamíferos se hará usando trampas tipo Toma-Hawk y tipo Sherman de cierre por acción mecánica, las cuales varían en su objetivo según el cebo plantado; de este tipo de trampas para mamíferos se contempla el uso y distribución en el área de trampas pequeñas, medianas y grandes, que pueden ser usadas de forma alterna para herbívoros y carnívoros. Se definirá el sitio de localización de la trampa, posteriormente se procederá

735

cebar a las especies mamíferas con frutas y/o verduras en los lugares de tránsito y en los defecaderos; posteriormente se ubicarán las trampas en los mismos lugares donde se pusieron los cebos, pero con las trampas abiertas, cebadas e inactivas, de este modo se acostumbrarán a la presencia de las trampas y deberían terminar consumiendo los cebos dentro de éstas. Una vez confirmado el ingreso de la especie a las trampas para consumir el cebo, se activará la trampa automáticamente. Como implementos de restricción se deberán utilizar nasas de diferentes tamaños y redes de nylon grueso.

Si se llegasen a encontrar mamíferos adultos o madrigueras habitadas, bajo la asesoría del experto, el personal reubicará a los individuos o a los cachorros por fuera del área a intervenir o si esto no es posible, serán entregados a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS para su traslado al centro de atención y valoración de fauna silvestre (CAV).

Herpetofauna

Para reptiles y anfibios se hará uso de trampas de caída principalmente, las cuales contarán con diferentes tamaños que se puedan ajustar al hábitat y la heterogeneidad espacial del mismo.
En todos los casos las metodologías implementadas seguirán los parámetros establecidos para la caracterización de biodiversidad de grupos biológicos como los que se rescatarán, tal es el caso de las planteadas por el Instituto Humboldt y Conservación Internacional Colombia.
Quedará terminantemente prohibido la caza, la pesca o captura de especies con fines comerciales o de manutención.

Avifauna y Mamíferos Voladores

En el caso de ser necesario para estos grupos de animales voladores se utilizarán redes de niebla de 10 x 3 mts en horarios diurnos para las aves y nocturnos para los murciélagos. El número de redes dependerá de la abundancia de animales en el área.

21.2 MANEJO Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA CAPTURADA Y RESCATADA

Para la liberación se harán en zonas verdes del Municipio de Montería específicamente en áreas aledañas a la vía de intervención, los ejemplares serán transportados en sus trampas, garantizando la seguridad física y salud de los animales, posterior al diagnóstico veterinario, serán llevados en vehículos con sus respectivos registros de captura al sitio de liberación y registro de atención medica en caso de dirigirse al (CAV).

Las especies silvestres que serán reubicadas son todos aquellos animales que se encuentren dentro del área del proyecto, los cuales deberán presentar condiciones de sanidad excelentes, en donde su comportamiento es natural y acorde con los de su especie.

La elección donde serán reubicadas las especies se evaluará con criterios biológicos tales como: Distribución geográfica, demanda de alimentación, hábitat preferido, área de dominio vital y recorrido diario.

21.3 CARACTERIZACION DEL AREA PARA REUBICACIONES

Para la reubicación de las especies capturadas se identificó un posible sitio receptor, localizado en áreas aledañas al proyecto, se presenta una cobertura de vegetación de pastos arbolados, específicamente en predios aledaños a la vía.

Es importante tener en cuenta que la fauna silvestre a reubicar, se ha desarrollado en un hábitat con una fuerte intervención antrópica, por lo que el hábitat adecuado para su traslado debe tener condiciones que le permitan un óptimo desarrollo de su ciclo de vida.

FICHAS DE SALVAMENTO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA 1	MANEJO DE FAUNA DURANTE LAS LABORES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL, DESMONTE Y LIMPIEZA					
Objetivo	Establecer los requerimientos y procedimientos para el salvamento de fauna, mediante captura, ahuyentamiento, reubicación, etc, de manera previa y durante las labores de desmonte y limpieza del terreno donde se desarrollara e proyecto de riego.					
Objetivos especificos	– Prevenir daños a la fauna silvestre. – Prevenir accidentes asociados a la presencia de fauna en las áreas a intervenir, en particular accidentes ofidicos.					
Metas	– Realizar ahuyentamiento o reubicación del 100% de la fauna encontrada, previo a las labores del aprovechamiento forestal.					
Impactos a controlar	– Perdida de cobertura vegetal – Perturbación de la fauna por vibraciones					
Fase	Construcción	x	Operación	X	Desmantelamiento	X
Acciones a desarrollar	Para iniciar las actividades, el personal de cada frente de obra, deberá haber recibido el Taller de Capacitación Ambiental, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y durante toda la labor, participar en las charlas de 5 minutos antes de empezar sus actividades diarias. Dentro de los temas a tratar en el taller, están los relacionados a incentivar al personal de trabajadores en la toma de conciencia sobre preservación del medio ambiente, y para el caso de los trabajadores que participarán en el desmonte y limpieza del terreno, recalcarles la importancia de rescatar la flora susceptible de trasplantar o conservar, identificada durante las labores del inventario forestal y de ahuyentar o reubicar la fauna que se encuentren durante el desarrollo de su actividad. Este personal deberá ser capacitado en las técnicas para ahuyentar o reubicar la fauna silvestre que se llegase a encontrar. En caso de encontrar animales silvestres durante el desmonte y limpieza del terreno, su ahuyentamiento o reubicación será realizada por personal de la obra bajo la asesoría de un especialista con experiencia en manejo de fauna, quien implementará protocolos para estas actividades, con el propósito de que se realicen en forma segura, salvaguardando la vida de los trabajadores y las de los especímenes encontrados. Si se llegasen a encontrar mamíferos adultos o madrigueras habitadas, bajo la asesoría del experto, el personal reubicará a los individuos o a los cachorros por fuera del área a intervenir o si esto no es posible, serán entregados a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge CVS para su traslado al centro de atención y valoración de fauna silvestre (CAV). Cuando se trate de serpientes, estás deberán manejarse en forma adecuada, para evitar una mordedura, en especial si el espécimen es venenoso. Como parte del Plan de Respuesta a Emergencias Médicas, el proyecto dispondrá debidamente refrigerado, como mínimo de 6 dosis de suero polivalente. También se tendrá una provisión de ganchos de aluminio acondicionados para la captura de serpientes y recipientes plásticos con tapa y perforaciones debidamente rotulados (indicando la presencia de serpientes). Se dejará constancia por escrito del número de individuos entregados o liberados de acuerdo con las instrucciones de la CVS al respecto. Se conservará un registro fotográfico de las diferentes especies encontradas. Quedará terminantemente prohibido la caza, la pesca o captura de especies con fines comerciales o de manutención.					
Tipo de medidas	Preventivas		Compensativas			
	Correctivas	X	De mitigación	X		
Lugar de aplicación	Terreno intervenido por el Proyecto					
Población beneficiada	Habitantes aledaños al área de influencia directa.					

FICHA 1	MANEJO DE FAUNA DURANTE LAS LABORES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL, DESMONTE Y LIMPIEZA	
Mecanismos y estrategias participativas	– Educación ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional para todos los empleados, conductores, operadores y trabajadores de la obra. – Charlas de 5', recalcando al personal los aspectos, impactos y riesgos presentes, con sus acciones de control.	
Cronograma	La presente ficha estará vigente durante las labores de desmonte y limpieza y de aprovechamiento forestal.	
Responsable de ejecución	Personal de contratistas encargados de estas actividades.	
Seguimiento y monitoreo	- Inspector Ambiental. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. - Programa de Monitoreo Operativo.	
Indicadores		Metas
Número de individuos ahuyentados o reubicados por especies / Número de individuos encontrados o avistados por especies		100%
Número de actas de entrega o de liberación de fauna de acuerdo con instrucciones de la CVS.		
Personal requerido	- 1 inspector Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. - 1 experto en manejar la flora y fauna silvestre.	
Presupuesto	Los costos asociados formarán parte de los costos operativos de la obra.	

22. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA

22.1 TIPOS DE BOSQUE

22.2 INVENTARIO FORESTAL

Según el IDEAM, 2010 un bosque es un espacio ocupado principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 metros al momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 ha. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales (coníferas y/o latifoliadas), cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria

Según la definición anterior en la zona de aprovechamiento no se puede describir un tipo de bosque, ya que los ecosistemas presentes no evidencian conformación de bosque por ser área urbana y por el grado de intervención que presenta la cobertura.

El área de aprovechamiento forestal se caracteriza por presentar arboles aislados localizados de manera aleatoria al interior del predio, son arboles producto de la regeneración o establecidos por las comunidades vecinas.

Las principales especies que caracterizan las áreas de intervención son Mango (*Mangifera indica*), Totumo (*Crescentia cujete*), Lluvia de oro (*Cassia fistula*) y Almendro (*Terminalia catappa*).

El inventario forestal se realizó dentro del área de intervención con intensidad de muestreo del 100 % dentro del estrato de fustales, para lo cual se recorrió la totalidad del mismo; los cuales fueron marcados con un número consecutivo y se levantaron las respectivas medidas dendrométricas.

- Se marcaron los individuos arbóreos con pintura (pintura de color negra). La numeración se realizó de manera consecutiva.

- Se tomaron las medidas de la CAP (Circunferencia a la altura del pecho) realizando la medición en campo con cinta métrica obteniendo la medida de y DAP (Diámetro a la altura del pecho calculado) y se estimó la altura total, altura comercial de los árboles, diámetros de copa, presencia o ausencia de epifitas y estado fitosanitario.

  Para tomar el CAP se ubicó el punto de referencia para la medición del diámetro normal. Cuando los árboles crecen libres de nudos, malformaciones, bifurcaciones y contrafuertes, el punto de referencia del diámetro normal se ubica a 1,30 m de la superficie del suelo, el cual debe quedar perpendicular al eje del árbol. Cuando los árboles presentan en su fuste los problemas anteriormente mencionados, se toma como criterio de decisión para el establecimiento del punto de referencia, la medición de diámetros según las guías propuestas por Dallmeier et al. (1992) y Conde (1995).

- Se realizó la respectiva georreferenciación de cada individuo a intervenir.
- Se realizó el respectivo cálculo de área basal, volumen total y volumen comercial de cada árbol, utilizando las variables dasometricas medidas en campo.

La fórmula para el cálculo de volumen fue la siguiente:

$$V = \frac{\pi}{4} * DAP^2 * H * ff$$

Cabe resaltar que se utilizó factor forma de 0,65.

REGISTRO DE DATOS Y MEDICIONES FORESTALES

Una vez en campo e identificado el árbol se procedió a llenar los formularios de campo con los siguientes ítems:

- Especie

Nombre común y la respectiva identificación taxonómica (nombre científico).

- Altura total

Medida desde la base del árbol hasta la cúspide de la copa, relacionada en metros.

- CAP

Medida de la circunferencia del fuste a 1,30 m de altura.

- Localización y georreferenciación

Cada uno de los individuos arbóreos fue ubicado espacialmente con GPS en campo, lo que establece su interferencia directa con las obras a realizar. A continuación, se presenta el listado de individuos inventariados y su respectiva localización.

A continuación, se relaciona el inventario forestal al 100 % del área de intervención.

Tabla 7. Inventario 100 % del área de intervención (Nombre común, Nombre científico, Diámetro a la altura del pecho (m), Altura total (m), Volumen (m^3), Actividad.

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CAP (M)	DAP (M)	HT (M) ALTURA TOTAL CALCULADA	VOL (M3) TOTAL	X	Y	ACTIVIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
1	186	Mango biologico	Compretocoae	Comretocoa erecta	0.95	0.29	9	0.23	-75.877148	8.741117	Tala	Pudrición en ramas	Ficus obtusifolia

737/2

Alcaldía de
MONTERÍA

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CAP (M)	DAP (M)	ALTURA TOTAL CALCULADA	VOL (M3) TOTAL	X	Y	ACTIVIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
1	186	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	1.24	0.39	5	0.40	-75.87164	8.74117	Tala	Muerto	No vasculares
2	187	Mangle zaragoza	Combretaceae	Conocarpus erectus	0.67	0.18	4	0.27	-75.87168	8.74134	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
3	188	Ébano	Bignoniaceae	Tabebuia rosea	0.28	0.12	5	0.04	-75.87164	8.74097	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
4	189	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	0.43	0.14	6	0.06	-75.87164	8.74097	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
5	190	Cañafístolo	Fabaceae	Cassia grandis	0.24	0.11	5	0.02	-75.87164	8.74097	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
6	191	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	1.26	0.40	9	0.74	-75.87167	8.74088	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
7	192	Ébano	Fabaceae	Pithecellobium dulce	2.47	0.79	8	2.02	-75.87165	8.74079	Tala	Pudrición de fuste	No vasculares
8	193	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	1.28	0.44	9	0.89	-75.87170	8.74073	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
9	194	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.87	0.18	7	0.12	-75.87179	8.74073	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
10	195	Higo	Moraceae	Ficus sp.	2.93	0.93	10	4.44	-75.87191	8.74075	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
11	196	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.09	0.41	8	0.69	-75.87204	8.74073	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
12	197	Tulipán	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.43	0.16	6	0.05	-75.87208	8.74075	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
13	198	Tulipán	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.88	0.28	5	0.30	-75.87206	8.74082	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
14	199	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.64	0.20	6	0.13	-75.87201	8.74084	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
15	200	Tulipán	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.73	0.23	6	0.16	-75.87204	8.74084	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
16	201	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.45	0.13	6	0.07	-75.87206	8.74071	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
17	202	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.71	0.23	6	0.12	-75.87206	8.74071	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
18	203	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.63	0.20	6	0.12	-75.87208	8.74074	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
19	204	Tulipán	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.36	0.18	3	0.08	-75.87206	8.74081	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
20	205	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.68	0.18	6	0.10	-75.87209	8.74089	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
21	206	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.43	0.16	6	0.06	-75.87140	8.74091	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
22	207	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.83	0.26	6	0.21	-75.87140	8.74092	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
23	208	Campano	Tabaceae	Albizia saman	2.35	0.75	13	2.43	-75.87137	8.74095	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
24	209	San Joaquín	Boraginaceae	Cordia alliodora	0.34	0.11	5	0.03	-75.87139	8.74103	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
25	210	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	0.79	0.26	8	0.26	-75.87135	8.74103	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
26	211	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.38	0.12	5	0.04	-75.87130	8.74109	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
27	212	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.46	0.12	7	0.03	-75.87132	8.74109	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
28	213	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.22	0.07	4	0.01	-75.87126	8.74109	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
29	214	Tulipán	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.66	0.21	7	0.11	-75.87125	8.74108	Tala	Buenas condiciones	No vasculares

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	CAP (M)	DAP (M)	HT (M) ALTURA TOTAL CALCULADA	VOL (M3) TOTAL	X	Y	ACCESIBILIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
31	215	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.83	0.27	6	0.07	-75.87203	8.74139	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
32	216	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.41	0.13	6	0.04	-75.87217	8.74113	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
33	217	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.88	0.28	7	0.08	-75.87217	8.74113	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
34	218	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.65	0.21	5	0.11	-75.87215	8.74113	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
35	219	Tatuno	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.70	0.22	9	0.13	-75.87211	8.74111	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
36	220	Mamon	Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	0.73	0.23	4	0.11	-75.87194	8.74114	Tala	Muerto	No volcadores
37	221	Mangle amagueo	Combretaceae	Conocarpus erectus	1.34	0.39	7	0.36	-75.87194	8.74117	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
38	222	Mamon	Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	0.33	0.11	6	0.03	-75.87194	8.74117	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
39	223	Tatuno	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.53	0.17	6	0.09	-75.87199	8.74115	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
40	224	Tatuno	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.43	0.13	5	0.05	-75.87193	8.74116	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
41	225	Campano	Fabaceae	Albizia saman	5.40	0.83	13	3.30	-75.87193	8.74117	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
42	226	Ripino	Fabaceae	Pithecellobium dulce	3.77	1.21	13	7.43	-75.87139	8.74065	Tala	Pudrición de fuste	No volcadores
43	227	Mamon	Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	1.45	0.46	9	0.90	-75.87139	8.74057	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
44	228	Coco	Arecaceae	Cocos nucifera	0.87	0.28	5	0.33	-75.87177	8.74060	Tala	Buenas condiciones	No volcadores
45	229	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.97	0.31	8	0.29	-75.87193	8.74054	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
46	230	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.13	0.36	8	0.40	-75.87193	8.74055	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
47	231	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.23	0.39	10	0.78	-75.87186	8.74052	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
48	232	Cañafiste	Fabaceae	Cassia grandis	0.98	0.31	8	0.40	-75.87191	8.74058	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
49	233	Guayo de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.41	0.13	4	0.03	-75.87191	8.74058	Tala	Sin copa	No volcadores
50	234	Guayo de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.43	0.20	6	0.13	-75.87195	8.74058	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
51	235	Guayo de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.62	0.21	6	0.13	-75.87188	8.74058	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
52	236	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.80	0.67	9	1.31	-75.87177	8.74058	Poste de formación	Pudrición en ramas	No volcadores
53	237	Olli	Chrysobalanaceae	Licania tomentosa	1.20	0.32	8	0.41	-75.87169	8.74059	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
54	238	Llama de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.94	0.30	6	0.27	-75.87161	8.74059	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
55	239	Llama de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.61	0.19	6	0.08	-75.87161	8.74061	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
56	240	Llama de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.39	0.13	6	0.11	-75.87156	8.74065	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
57	241	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.44	0.46	9	0.94	-75.87157	8.74067	Tala	Pudrición en ramas	No volcadores
TOTAL								24.00					

A continuación, se relaciona la tabla por especie con número de individuos por especie y volumen por especie.

Tabla 8. Especies con N° árboles y volumen del inventario forestal

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBE CIENTIFICO	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL (m3)
Anacardiaceae	Mango	Mangifera indica	21	6,43
Arecaceae	Coco	Cocos nucifera	1	0,20
Bignoniaceae	Roble	Tabebuia rosea	1	0,04
	Totumo	Crescentia cujete	8	0,86
Boraginaceae	San Joaquin	Cordia sebestena	1	0,03
Chrysobalanaceae	Oití	Licania tomentosa	1	0,41
Combretaceae	Almendro	Terminalia catappa	5	2,34
	Mangle zaragoza	Conocarpus erectus	3	0,87
Fabaceae	Campano	Albizia saman	2	6,92
	Cañafolo	Cassia grandis	2	0,43
	Espino	Pithecellobium dulce	2	9,95
	Lluvia de oro	Cassia fistula	6	0,74
Moraceae	Higo	Ficus sp	1	4,44
Sapindaceae	Mamon	Melicoccus bijugatus	3	1,12
TOTAL			**57**	**34,80**

Como se evidencia en la Tabla 8 y Tabla 9 se identificó un total de 147 árboles pertenecientes a 14 especies distribuidas en 9 familias. La familia que más individuos frecuenta es la familia Anacardiaceae con un total de una especie con un total de 21 individuos.

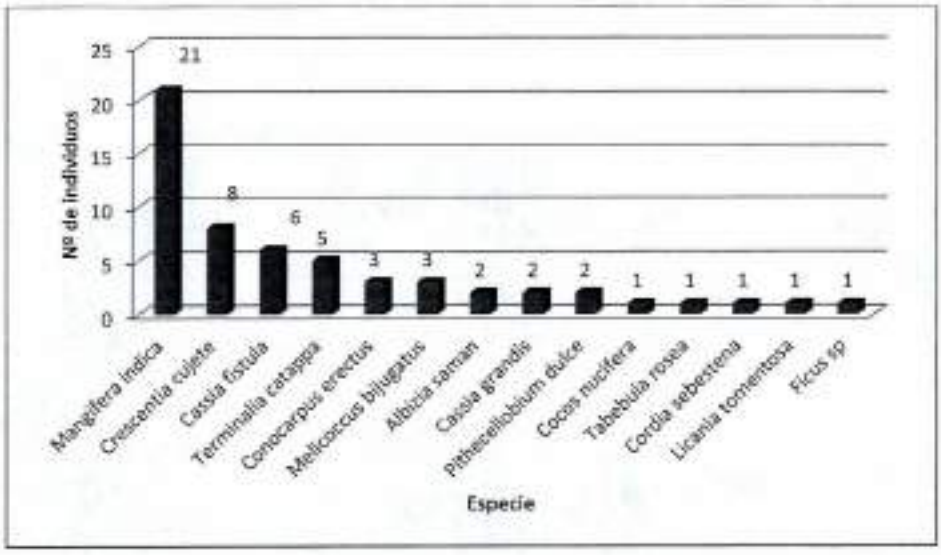
En el inventario se encontró tres especies frutales específicamente las especies Mango, Coco y Mamon. De igual manera las demás especies se consideran de uso ornamental y maderable.

Tabla 9. Número de individuos por especie y por familia

FAMILIA	CANTIDAD	VOLUMEN (m3)
Anacardiaceae	21	6,43
Arecaceae	1	0,20
Bignoniaceae	9	0,90
Boraginaceae	1	0,03
Chrysobalanaceae	1	0,41
Combretaceae	8	3,21
Fabaceae	12	18,05
Moraceae	1	4,44
Sapindaceae	3	1,12
TOTAL	**57**	**34,80**

Se evidencio arboles con alturas que oscilan entre los 4 metros a 12 metros, los árboles presentan pudrición en las ramas principalmente afectados por las inadecuadas podas realizadas con frecuencia por presentar contactos con redes eléctricas, así mismo hay árboles que presentan afectaciones fitosanitarias en su corteza y fuste.

De igual manera se evidencia, que los árboles inventariados son arboles jóvenes remanentes de la expansión urbana.



Grafica 1. Número de individuos por especie

INDIVIDUOS ARBÓREOS RECOMENDADOS PARA TALA

El aprovechamiento forestal se llevará a cabo dentro área de diseño del proyecto, puesto que los árboles se encuentran dentro de la zona donde se proyectan las zonas duras y las canchas polideportivas, los árboles se localizan de manera aleatoria al interior del predio. Actualmente el área de influencia del proyecto es espacio público.

Durante el levantamiento del inventario forestal se evaluó los individuos arbóreos que requieren de actividades de tala, los criterios seleccionados y evaluados fueron los siguientes: diseños arquitectónicos, estado fitosanitario, riesgo de volcamiento y afectación a infraestructuras aledañas, se identificó que se requiere ejecutar las actividades de tala de **VEINTINUEVE (29)** árboles que corresponden a un volumen total de **VEINTISIETE PUNTO CUARENTA Y UN (27,41 m^3)** metros cúbicos de madera.

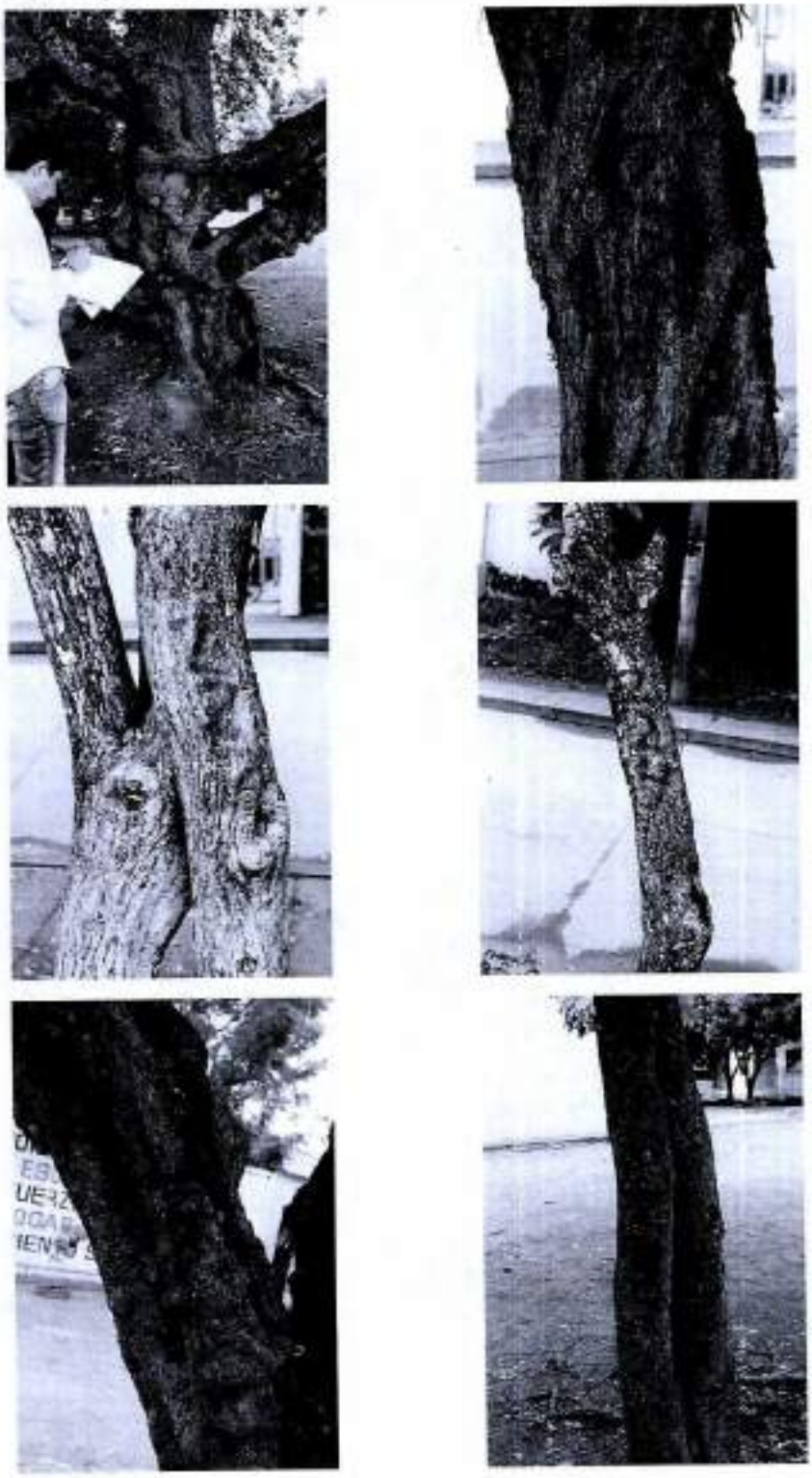
Tabla 10. Arboles solicitados para tala (Nombre común, Nombre cientifico, Diámetro a la altura del pecho (m), Altura total (m), Volumen (m3), Actividad y Observación)

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	CAP (M)	DAP (M)	HT (M) ALTURA TOTAL CALCULADA	VCA (M3) TOTAL	X	Y	ACTIVIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
1	188	Mango sanjacobo	Combretaceae	Conocarpus erectus	0.95	0.29	6	0.55	-75.87168	8.74179	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
2	186	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	1.24	0.39	5	0.40	-75.87164	8.74117	Tala	Muerto	No vasculares
3	187	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	0.45	0.14	6	0.06	-75.87164	8.74087	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
4	190	Cañafisto	Fabaceae	Cassia grandis	0.34	0.11	5	0.03	-75.87164	8.74097	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
5	191	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	1.35	0.43	9	0.74	-75.87162	8.74088	Tala	Buenas condiciones	No vasculares

Alcaldía de
MONTERÍA

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CAP (M)	DAP (M)	HT (M) ALTURA TOTAL CALCULADA	VOL (M3) TOTAL	X	Y	ACTIVIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
6	192	Espino	Fabaceae	Pithecellobium dulce	0.47	0.79	8	2.52	-75.87168	8.74079	Tala	Pudrición de fuste	No vasculares
7	193	Higo	Moraceae	Ficus sp	2.93	0.93	10	4.44	-75.87191	8.74090	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
8	208	Campano	Fabaceae	Albizia saman	2.33	0.75	12	3.43	-75.87207	8.74091	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
9	214	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.66	0.21	5	0.11	-75.87220	8.74108	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
10	215	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.52	0.17	3	0.07	-75.87220	8.74108	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
11	216	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.41	0.13	3	0.04	-75.87219	8.74110	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
12	217	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.68	0.28	7	0.28	-75.87219	8.74110	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
13	218	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.65	0.21	5	0.11	-75.87215	8.74112	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
14	219	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.70	0.22	5	0.13	-75.87211	8.74111	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
15	220	Mamon	Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	0.73	0.23	4	0.11	-75.87194	8.74114	Tala	Muerto	No vasculares
16	221	Mangle zaragoza	Combretaceae	Conocarpus erectus	1.34	0.39	7	0.66	-75.87194	8.74117	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
17	222	Mamon	Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	0.39	0.11	4	0.03	-75.87194	8.74117	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
18	223	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.53	0.17	5	0.09	-75.87192	8.74115	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
19	224	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.42	0.13	3	0.05	-75.87185	8.74116	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
20	225	Campano	Fabaceae	Albizia saman	2.80	0.83	10	5.50	-75.87183	8.74117	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
21	226	Espino	Fabaceae	Pithecellobium dulce	3.79	1.21	10	7.45	-75.87159	8.74065	Tala	Pudrición de fuste	No vasculares
22	227	Mamon	Sapindaceae	Melicoccus bijugatus	1.45	0.46	9	0.98	-75.87159	8.74057	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
23	228	Coco	Arecaceae	Cocos nucifera	0.87	0.28	5	0.30	-75.87171	8.74055	Tala	Buenas condiciones	No vasculares
24	229	Lluvia de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.41	0.13	4	0.03	-75.87191	8.74038	Tala	Sin copa	No vasculares
25	237	Olí	Chrysobalanaceae	Licania tomentosa	1.00	0.32	8	0.41	-75.87169	8.74039	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
26	238	Lluvia de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.94	0.30	8	0.37	-75.87161	8.74039	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
27	239	Lluvia de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.51	0.16	5	0.08	-75.87161	8.74041	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
28	240	Lluvia de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.59	0.19	6	0.11	-75.87156	8.74043	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
29	241	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.44	0.46	9	0.96	-75.87157	8.74047	Tala	Pudrición en ramas	No vasculares
TOTAL								37.43					

Foto 1. Registro fotográfico de algunos árboles recomendados para actividades de tala



INDIVIDUOS ARBÓREOS RECOMENDADOS PARA PODA DE FORMACIÓN

La poda de formación se define como la definición de la estructura o esqueleto de la planta, se realiza con la finalidad de establecer un tronco fuerte y con ramas estructurales robustas, con el fin de generar una estructura acorde para el árbol, podando ramas con pudrición o que generan algún riesgo de caída.

Tabla 11. Arboles solicitados para tala (Nombre común, Nombre científico, Diámetro a la altura del pecho (m), Altura total (m), Volumen (m3), Actividad y Observación)

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	CAP (M)	DAP (M)	HT (M) ALTURA TOTAL CALCULADA	VOL (M3) TOTAL	X	Y	ACTIVIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
1	187	Mangle zaragozo	Combretaceae	Conocarpus erectus	0.57	0.18	4	0.07	-75.87166	8.74104	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
2	188	Roble	Bignoniaceae	Tabebuia rosea	0.38	0.12	5	0.04	-75.87164	8.74097	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
3	193	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	1.38	0.44	9	0.89	-75.87170	8.74075	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
4	194	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.57	0.18	7	0.13	-75.87179	8.74073	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
5	196	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.29	0.41	8	0.69	-75.87334	8.74073	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
6	197	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.43	0.14	5	0.05	-75.87328	8.74073	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
7	198	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.88	0.28	5	0.20	-75.87326	8.74082	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
8	199	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.64	0.20	6	0.13	-75.87331	8.74084	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
9	200	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.72	0.23	6	0.16	-75.87334	8.74084	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
10	201	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.43	0.13	6	0.05	-75.87334	8.74071	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
11	202	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.71	0.23	6	0.15	-75.87336	8.74071	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
12	203	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.63	0.20	6	0.12	-75.87338	8.74074	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
13	204	Totumo	Bignoniaceae	Crescentia cujete	0.56	0.18	5	0.08	-75.87336	8.74081	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
14	205	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.58	0.18	6	0.10	-75.87339	8.74089	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
15	206	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.45	0.14	6	0.06	-75.87340	8.74091	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
16	207	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.83	0.26	6	0.21	-75.87340	8.74093	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
17	209	San Joaquín	Boraginaceae	Cordia sebestena	0.34	0.11	5	0.03	-75.87339	8.74103	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
18	210	Almendro	Combretaceae	Terminalia catappa	0.79	0.25	8	0.26	-75.87335	8.74105	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
19	211	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.38	0.12	5	0.04	-75.87330	8.74109	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
20	212	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.46	0.15	5	0.05	-75.87330	8.74109	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
21	213	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.52	0.17	6	0.06	-75.87326	8.74109	Poda de formación	Buenas condiciones	No vasculares
22	229	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	0.97	0.31	8	0.39	-75.87183	8.74054	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
23	230	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.10	0.35	8	0.50	-75.87182	8.74053	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares

Nº	ID	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	CAP (M)	DAP (M)	HT (M) ALTURA TOTAL CALCULADA	VOL (M3) TOTAL	X	Y	ACTIVIDAD	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIÓN
24	231	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.23	0.39	10	0.76	-75.87185	8.74032	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
25	232	Cañafiste	Fabaceae	Cassia grandis	0.98	0.31	6	0.40	-75.87191	8.74036	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
26	234	Uvita de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.62	0.20	4	0.10	-75.87193	8.74038	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
27	235	Uvita de oro	Fabaceae	Cassia fistula	0.45	0.21	4	0.13	-75.87188	8.74036	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
28	236	Mango	Anacardiaceae	Mangifera indica	1.80	0.57	9	1.31	-75.87177	8.74038	Poda de formación	Pudrición en ramas	No vasculares
TOTAL								7.39					

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES VEDADAS O EN ESTADO DE VULNERABILIDAD O AMENAZA

Consultando la resolución 1912 del 2017 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las listas del Instituto Alexander von Humboldt (http://www.humboldt.org.co), el libro rojo de plantas de Colombia y las resoluciones de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS, se identificó que en el área de estudio NO SE REGISTRÓ EN EL INVENTARIO FORESTAL ESPECIES REPORTADAS EN VEDA O EN CATEGORÍA DE AMENAZA.

Establecimiento de parcelas para la evaluación del estado de la Regeneración Natural

Para el caso de ese inventario no se realizó evaluación del estado de la regeneración natural.

Índice de valor de importancia

No aplica.

23. LABORES DE APROVECHAMIENTO

Evaluación del fuste

Las cualidades de los fustes o troncos de los árboles son muy variables, dependiendo de la especie, la calidad de sitio, densidad de los árboles, la topografía y la ecología de las especies, entre otros; las cuales determinan características físicas particulares que inciden en la dirección de caída (MinAmbiente & OIMT, 2002).
Dentro de la evaluación del fuste se realizará el análisis de la rectitud, bifurcación, inclinación, estado sanitario.

Dirección de caída

El análisis de la dirección de caída representa una labor muy importante dentro de las actividades de aprovechamiento, teniendo en cuenta que permite reducir los impactos en la vegetación remanente del sitio a intervenir. Los aspectos a contemplar son: calidad de la copa de los árboles, evaluación de fuste, impacto mínimo sobre la vegetación, vientos, obstáculos en la dirección de caída y en el suelo, ruta de escape segura del trabajador

forestal o motosierrista y sentido de la extracción de las vías de desemboque (MinAmbiente & OIMT, 2002).

Preparación de los árboles a talar

Los árboles deben ser sometidos a labores de preparación, realizando las siguientes actividades: Limpiar el fuste del árbol de lianas, limpiar la base del fuste de vegetación arbustiva que puedan dificultar las labores y tránsito de los trabajadores, limpiar el fuste de termitas o de nidos de otros insectos, que en el momento de la tala puedan perturbar al motosierrista, colocar las herramientas de trabajo en sentido opuesto a la caída del árbol, constatar que la dirección de caída es la apropiada y que no existen riesgos de accidente y definir las rutas o caminos de escape (MinAmbiente & OIMT, 2002).

Apeo de los árboles

Es una actividad de mucha importancia en el aprovechamiento forestal, teniendo incidencia directa en la seguridad de los trabajadores, impacto sobre la vegetación remanente, la calidad del fuste y la eficiencia.
El corte de caída: se debe cumplir con que la muesca o boca debe estar orientada hacia la dirección de caída, debe tener forma de v, con un corte horizontal a 90° y otro inclinado de aproxidamente 45°. Debe tener un corte de caída o abatimiento, realizando horizontalmente y localizado en la parte posterior de la muesca (MinAmbiente & OIMT, 2002).

Descope

El descope consiste en separar la copa del fuste del árbol, donde se debe valorar hasta que parte del fuste, incluyendo la sección ramificada puede ser aprovechada. Las ramas grandes y gruesas se cortan en dos o más partes, iniciando desde la parte externa del follaje hacia el interior del fuste. El motosierrista debe estar siempre ubicado en lugar seguro y a una distancia apropiada, para evitar que en el momento de descope (MinAmbiente & OIMT, 2002).

Trozado

Se debe seccionar el árbol, teniendo en cuenta directrices como: se mide y se marcan sobre el fuste cada una de las longitudes deseadas, se despeja cada uno de los sitios de corte para facilitar el trabajo y evitar accidentes, se utilizan cuñas para evitar el atasque de la espada de la motosierra o para que gire el fuste hacia un lado (MinAmbiente & OIMT, 2002).

Reducción de desperdicios

La reducción de los desperdicios es la meta y principal preocupación que se debe tener en las actividades de tala y troceo de los árboles, ya que los errores que se cometan en estas actividades pueden generar pérdidas apreciables en volúmenes y pérdidas económicas (MinAmbiente & OIMT, 2002).

24. IMPACTOS AMBIENTALES

Para la **identificación, evaluación, clasificación y jerarquización de los efectos ambientales** del Aprovechamiento forestal se utilizó la metodología de Conesa simplificado.

Los criterios utilizados por el método Conesa para la evaluación de los impactos ambientales se presentan a continuación:

- **Signo +/- :** Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados

- **Intensidad IN:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínimo afectación.

- **Extensión EX:** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.

- **Momento MO:** Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un periodo de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).

- **Persistencia PE:** Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- **Reversibilidad RV:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.

- **Recuperabilidad MC:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4).

- **Sinergia SI:** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- **Acumulación AC:** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).

792/2

- **Efecto EF:** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

- **Periodicidad PR:** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

La importancia del impacto ambiental. Cada uno de los criterios se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en la Tabla 9 y luego se obtiene la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente algoritmo.
Ecuación (3).

$$I = (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC),$$

Donde:

IN = Intensidad	EX = Extensión
MO = Momento	PE = Persistencia
RV = Reversibilidad	SI = Sinergia
AC = Acumulación	EF = Efecto
PR = Periodicidad	MC = Recuperabilidad

Tabla 12. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental del método Conesa

CRITERIO/RANGO	Calif.	CRITERIO/RANGO	Calif.
NATURALEZA		**INTENSIDAD (IN)** (Grado de destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudica	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)** (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) Fugaz		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Temporal	1	Corto plazo	1
Permanente	2	Medio plazo	2
	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)** (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
Recuperable inmediato	1	**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4	I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Irrecuperable	8		

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA (Estudio de Impacto Ambiental), establece la siguiente significancia:

- *Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente*
- *Entre 25 y 50 son impactos moderados.*
- *Entre 50 y 75 son severos.*
- *Superiores a 75 son críticos.*

24.1 EVALUACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES FÍSICO-BIÓTICO

La describe la matriz cualitativa de impactos ambientales del Plan de Aprovechamiento, esta enfrenta las actividades a ejecutarse en el Plan con su impacto (+) ó (-) frente al componente físico, biótico y socioeconómico.

Tabla 13. Matriz cualitativa de impactos ambientales

Actividad	Ambiente Físico								Ambiente Biótico			Ambiente Socioeconómico	
	Aire		Ruido		Paisaje	Suelo		Agua	Flora		Fauna	Empleo	Calidad de vida
	Material particulado	Gases	Ruido y vibraciones	Aceleraciones	Cobertura Vegetal	Calidad paisajística	Pérdida de suelo	Calidad del suelo	Calidad agua superficiales	Cantidad y calidad	Composición y riqueza	Hábitat	Empleo e ingresos familiares	Calidad de vida y
Preparación y tumba de arboles	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
Descope			(-)	(-)	(-)	(-)			(-)		(-)	(-)	(+)	
Trozado			(-)	(-)		(-)			(-)			(-)	(+)	
Arrastre de material vegetal			(-)			(-)		(-)				(-)	(+)	
Transporte			(-)	(-)	(-)				(-)				(+)	(-)

En la Tabla 13 se muestra el matriz resumen de la evaluación, valoración y determinación del impacto ambiental mediante la metodología Conesa reducida aplicada a este Plan de Aprovechamiento.

Tabla 14. Matriz resumen. Resultado de evaluación, valoración y determinación del impacto ambiental

Impacto	Nat.	(In)	(Ex)	(Mo)	(Pe)	(Re)	(Si)	(Ac)	(Ef)	(Pr)	(Mc)	(I)	Impacto
Empleo e ingresos familiares	(+)	1	2	4	2	1	1	1	1	1	2	20	Irrelevante
Deterioro calidad del agua	(-)	1	2	4	2	1	2	1	1	1	2	21	Irrelevante
Contaminación de suelos	(-)	1	2	4	2	2	2	1	4	1	2	25	Moderado
Impactó en la fauna	(-)	1	1	4	4	2	1	1	4	1	4	26	Moderado
Reducción de la capa vegetal	(-)	5	2	4	4	2	2	1	4	1	4	41	Moderado
Contaminación del aire	(-)	4	4	8	2	2	2	1	4	1	2	42	Moderado
Deterioro del paisaje	(-)	9	2	4	2	2	2	1	4	4	2	52	severo
Pérdida de calidad de vida	(-)	10	4	6	4	2	2	4	4	4	4	68	severo

Medio Fisico

Agua

Con motivo de la tala, descope, trozado y transporte se pueden producir pequeños derrames de combustible y aceites provenientes de la motosierra y camiones, que

eventualmente podrían estar llegando alguna fuente hídrica mediante escorrentía por una lluvia eventual.

El impacto se evalúa como negativo irrelevante, de nivel bajo, probable, reversible, temporario y de corto plazo de manifestación.

Aire

Calidad del aire

Se producirá un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido al uso de la motosierra, al arrastre de material vegetal y por la presencia del camión de trasporte. Asimismo, la generación de gases de combustión de la motosierra y vehículos modificarán la calidad del aire.
El impacto se califica como negativo moderado, de nivel bajo, cierto, reversible, temporario y de corto plazo de manifestación.

Olores.

Son los producidos por la combustión de motores de máquinas, vehículos y el material vegetal resultante de la tala.
Se califica al impacto como negativo moderado, de nivel bajo, cierto, reversible, temporario y de corto plazo de manifestación.

Nivel sonoro

Durante la ejecución de los trabajos se producirán ruidos originados por el movimiento del camión recolector de desechos, la motosierra, la caída y arrastre de los árboles, entre otras actividades de los operarios.
El problema se producirá durante el transcurso de toda la obra, en áreas operativa.
El impacto será negativo, de nivel medio, cierto, reversible, temporario y de manifestación inmediata.

Suelos.

Con motivo de la tala, descope, trozado y transporte se pueden producir pequeños derrames de combustible y aceites provenientes de la motosierra y camiones, que eventualmente podrían estar llegando al suelo, deteriorando su calidad.

Se deberá tener especial cuidado en los impactos que pueden originar en los obradores en la generación de residuos sólidos y líquidos que pueden impactar sobre la calidad de los suelos.
El impacto se evalúa como negativo moderado, de nivel medio, probable, reversible, temporario y de corto plazo de manifestación.

<u>Medio Biológico</u>

Flora

La actividad de tala de árboles genera perdida de la composición vegetal de los barrios donde se ejecutará el proyecto. Se producirá una modificación permanente de la cubierta vegetal.

Se deberá controlar que la limpieza superficial a realizar para ejecutar las obras sea la estrictamente necesaria, con el fin de evitar la degradación de la flora.
El impacto se califica como negativo moderado, de nivel medio, cierto, no reversible, permanente y de manifestación inmediata.

Fauna

Los trabajos de limpieza y desmonte en la preparación de los árboles producirán un impacto directo sobre la fauna local principalmente en las aves y la micro fauna que habita en los árboles. El trabajo de la motosierra la circulación de camiones genera un incremento del nivel sonoro que afectará a las poblaciones de aves que se encuentren en ese momento en la zona en forma transitoria.
La tala de árboles reduce el hábitat de la fauna presente, principalmente las aves, afectando sus rutinas diarias de búsqueda de alimento.
Se considera este impacto como negativo, de nivel bajo, improbable, reversible, temporario y de corto plazo de manifestación.

Medio Perceptivo

Paisaje

Durante la etapa de ejecución de las obras se producirá una modificación del paisaje debido a la perdida de cobertura vegetal en la zona de aprovechamiento, percibiéndose un paisaje menos agradable.
El acopio de materiales por el apeo, derrame, trozado, residuos vegetales, el estacionamiento de vehículos pesados y la mayor cantidad personas en la zona de obras, generan un impacto negativo en el paisaje.
El impacto se califica como negativo severo, de media intensidad, aparece de inmediato, temporario porque se puede compensar a largo plazo con la siembra de nuevos árboles, reversible y cierto.

Ambiente Socioeconómico.

Empleo e Ingresos familiares.

Para la ejecución de las actividades del Plan de Aprovechamiento se dispondrá de mano de obra de la zona de influencia del proyecto, esto se considera como un impacto positivo pero irrelevante ya que el número de la población beneficiada es muy poca y por un corto tiempo.
El impacto se calificó como positivo irrelevante, cierto, aparece de inmediato y temporario.

Calidad de vida bienestar

La calidad de vida de una zona urbana y rural depende en gran parte de la calidad y el mantenimiento de los espacios verdes y la cobertura vegetal boscosa.
La ejecución del plan de aprovechamiento generará un deterioro en la calidad de vida y bienestar de la población principalmente la que habita en los en la zona de influencia del proyecto y transeúntes de la vía ya que la remoción de árboles disminuirá:

La regulación del microclima: los árboles contribuyen a la formación de microclimas urbanos placenteros. Disminuyen los niveles de anhídrido carbónico (CO_2), monóxido de carbono (CO) y anhídrido sulfuroso (SO_2), las cuales son responsables de la formación de calina y brumo en las zonas urbanas.

La regulación de la calidad del aire: los árboles contribuyen a refrescar y limpiar el aire. La ingeniería del paisaje, mediante plantaciones estratégicas, puede conservar la energía y mantener un ambiente confortable sin aire acondicionado. Funcionan como amortiguadores de luz, contaminación, vistas y olores desagradables

La regulación de ruido: los árboles funcionan como barreras protectoras, atenuantes y dispersoras de ruidos provenientes del parque automotor.

La regulación del incremento de la biodiversidad: Mediante redes de zonas verdes se mejora la conservación de la vida y la biodiversidad; los cinturones verdes y las avenidas verdes pueden servir como corredores biológicos.

La pérdida de árboles para la zona de intervención ocasionara impactos negativos en la belleza, utilidad, placer y servicio que ofrecen los árboles, Salud, estética, recreación, educación y privacidad se consideran los principales beneficios sociales de los árboles urbanos.

El impacto se califica como negativo severo, cierto, de media intensidad, aparece de inmediato, temporario porque se puede compensar a largo plazo con la siembra de nuevos árboles, reversible.

25. CONSIDERACIONES SOCIALES

La ejecución de las actividades del Plan de aprovechamiento se realizará por una cuadrilla de tala que estará compuesta por 1 motosierrista, 3 operarios auxiliares y 1 conductor, estos se encargaran de realizar las actividades antes descritas. Generando de esta forma 5 empleos directos por dos meses.

26. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Debido que las acciones de aprovechamiento forestal tienen un mayor impacto negativo en el suelo y la cobertura vegetal asociada a fuentes o cuerpos de agua, se debe mitigar dicho impacto mediante las siguientes consideraciones ambientales:
No dejar mucho tiempo el suelo descubierto lo cual lo deja expuesto a procesos erosivos, los caminos de extracción de madera deben ser apenas los necesarios ya que la densidad de caminos acelera la erosión del suelo, incrementa la sedimentación en los cursos de agua y aumenta innecesariamente el coste de la construcción y mantenimiento de los caminos forestales, así como del transporte.

Compensar el número de árboles talados mediante el plan de compensación que la Corporación CVS establecerá en la resolución del respectivo permiso de aprovechamiento. La compensación forestal debe tener énfasis en la protección y siembra de especies nativas de importancia ecológica. Para este caso se debe analizar la degradación de algunos ecosistemas y la presencia de fauna y flora, así como también las especies estratégicas en la conservación y desarrollo de bosques nativos alrededor de la zona de intervención del proyecto.

Se deberá efectuar la recolección de especies de plantas que sean importantes en los bosques de la zona de influencia del proyecto, para realizar posteriores siembras de estos árboles, en zonas como rondas hídricas, zonas erosionadas, con el fin de restaurar estas zonas y tenerlas como áreas de protección ambiental.

Manejo de residuos sólidos. La producción de residuos no es significativa debido a qué: Los residuos sólidos domésticos se generan principalmente dentro del área de aprovechamiento se encuentran papeles, enlatados, envases de vidrio y plástico, empaques de comida y demás residuos utilizados por la manutención de los operarios de la extracción. Para el manejo de estos se dispondrán de puntos ecológicos que tienen 3 canecas en las que se depositaron los residuos, para evitar la presencia de plagas y enfermedades y posteriormente llevados a una planta de reciclaje para que sean reintroducidos en la cadena productiva. Esto para el caso del papel, plástico, cartón, vidrio.

Los productos ocasionados por el troceado y descope se deben mantener dentro del sitio de aprovechamiento y serán picados y esparcidos en la superficie del suelo forestal para acelerar su descomposición biológica y para que sirvan de abono para las futuras plántulas, no se permitió por ninguna razón la quema de estos residuos. O disponer de estos luego de ser picados a los sitios asignados para por la autoridad ambiental del municipio de Montería la disposición de los residuos vegetales.

Los desperdicios generados producto de la maquinaria utilizada en el aprovechamiento forestal tales como aceites, combustibles y demás utilizados en su mantenimiento, se recolectarán y se adecuara un sitio. Este sitio debe ser un punto ecológico en el cual se depositen estos residuos, por lo que se requiere de un tanque de almacenamiento de estos productos con el fin de poderlos disponer de una forma segura para los operarios y para el medio ambiente.

Cumplir con lo expuesto en el Plan de Aprovechamiento, la falta de planes adecuados de aprovechamiento puede crear problemas de programación. Esto ocasiona graves trastornos e impide a los supervisores de la explotación maderera llevar a cabo las actividades de forma sistemática y organizada.

27. PLAN DE CONTINGENCIA Y MONITOREO AMBIENTAL

Las actividades relacionadas con la tala y trozado de los árboles son altamente peligrosas y de riesgo para la integridad y salud de los trabajadores forestales y el no contar con los dispositivos de seguridad puede originar consecuencias indeseables en el momento de la acción como a largo plazo.
El operador o motosierrista y sus ayudantes contaran con el siguiente equipo y vestimenta:

Casco de seguridad con visera: El casco permitirá protección para la cabeza del trabajador contra posibles materiales que puedan caer de las partes altas y la visera protege los ojos y la cara de partículas que puedan saltar en el momento de usar la motosierra en los cortes de fuste.

Protector de oídos: Evita que el trabajador con el transcurso del tiempo pierda la capacidad auditiva debido al ruido generado por la motosierra.

Guantes de protección: protegen las manos de cortaduras que se puedan originar por astillas, cortes, o por quemaduras de algunas de las partes de la motosierra.

Botas con suelas antideslizantes
De igual manera el grupo contara con un botiquín de primeros auxilios y un enfermero de tiempo completo que garantice la atención inmediata y eficiente en caso de generarse algún accidente.

A su vez se realizará previo a la tala capacitaciones de precaución para operarios y demás empleados que se encuentren en el área de influencia, teniendo en cuenta que es mejor la prevención que la atención después del evento.

Recomendaciones Para el aprovechamiento Forestal que se tendrán en cuenta.

Para dirigir esta actividad debe contarse con un Ingeniero forestal y se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La zona aledaña a los árboles será aislada completamente con el fin de evitar el paso de peatones. Además de lo anterior, se instalarán cintas reflectivas y será señalizado el sector, informando acerca del peligro que genera la actividad. Se solicitará en caso de ser necesario el apoyo de la autoridad civil para evitar accidentes con personas curiosas o imprudentes.
- Se verificará durante todo el proceso de corte y disposición final de los residuos producto del apeo, la aplicación de las normas ambientales, de modo que no se afecten cuerpos de agua u otros recursos naturales existentes en el entorno inmediato.
- Se garantizará la idoneidad de los operarios, los cuales deberán disponer de las herramientas adecuadas y los elementos de seguridad necesarios. Al subir al árbol, se recurrirá a la ayuda de escaleras o piolas y se usará el cinturón de seguridad y el casco. Para el cumplimiento de lo anteriormente expuesto, se realizarán talleres de educación y sensibilización ambiental con todo el personal relacionado con la ejecución de dichas actividades.
- El proceso de corte se comenzará por los descopes, retirando las ramas más delgadas, las cuales de ser necesario se bajarán amarradas o se dejan caer, cuidando que en la caída no se produzcan daños a cables, construcciones o cualquier otro elemento circundante. Luego se cortarán las ramas más gruesas y por último se hará el corte del tronco a ras del suelo.
- Los productos forestales obtenidos, principalmente los maderables, serán destinados al uso doméstico para el mantenimiento y construcción de infraestructuras en el predio donde se ubica el árbol, en caso de que la especie talada sea maderable o serán donados al respectivo municipio para labores sociales.
- A consideración del dueño del predio, el árbol o árboles erradicados serán reemplazados por especies aptas para la zona que cumplan con la función ecológica más recomendada para el predio, según recomendación de la autoridad ambiental competente.
- Se informará con antelación la fecha de realización de las labores indicadas a la Autoridad Ambiental, con el fin de que pueda verificar su cumplimiento.
- Para transportar los productos obtenidos con ocasión del aprovechamiento, se solicitarán los respectivos salvoconductos (Guía de Transporte Forestal), necesarios a la Autoridad Ambiental competente.

28. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 15. Cronograma de actividades de aprovechamiento forestal

ACTIVIDAD	MES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparación de los árboles	■																	
Apeo		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Descope		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Trozado		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transporte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

29. DESTINO DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS

Los productos maderables que no se movilizarán se emplearán en actividades para la construcción del proyecto. Los residuos como ramas y follajes serán destinados al sitio dispuesto por las Alcaldía Municipal para residuos vegetales. Material maderable que no sea utilizado en las actividades de construcción será donado a comunidades aledañas.

30. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 2014. Libro Rojo de plantas de Colombia.
- Resolución 1912 del 2017, del Ministerio De Medio Ambiente Y Desarrollo Sostenible.
- Alcaldía municipal Montería - Córdoba. 2012 – 2015. Plan de Desarrollo Municipal Montería Córdoba.
- Plan de ordenamiento territorial municipio de Montería. Agro climatología.
- Gracia, O & Del Mar, K. (2008). Evaluación económica autopistas de la montaña: un análisis beneficio-costo. Fedesarrollo, 1-19.
- MinAmbiente & OIMT. (2002). Guias tecnicas para la ordenacion y el manejo sostenible de los bosques naturales. Bogotá: Editorial Gente Nueva.
- Zarco, V., Valdez, J., Angeles, G., & Castillo, O. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal agua blanca, Macuspana, Tabasco. Tropico humedo, 1-17.

Montería, 25 de marzo de 2025.

Señores
MUNICIPIO DE MONTERIA
Ciudad

Asunto: CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

Certifico que he realizado el Levantamiento forestal y Cálculo de memoria de cantidades del componente paisajístico del proyecto **"CONSTRUCCION DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA – ETAPA 1"**, a construirse en el Municipio de Montería, Departamento de Córdoba, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados en el presupuesto, que anexo debidamente firmado.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y cedula de ciudadanía, certificado profesional vigente.

JUAN ANDRES MARTINEZ PULIDO
Ingeniero forestal
C.C. N° 1.014.223.657 de Bogotá D.C.
T.P. N° 25266 - 347015 CND


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 1.014.223.657
MARTINEZ PULIDO
APELLIDOS
JUAN ANDRES
NOMBRES
Juan Andrés M
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 11-JUL-1991
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.82
ESTATURA
A+
G.S. RH
M
SEXO
22-JUL-2009 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO
P-1500150-00172038-M-1014223657-20090824
0015299701A 1
29167164

COPNIA

Matrícula Profesional No.
25266-347815 CND
Fecha de Expedición: **16/12/2016**

Nombre:
JUAN ANDRES
MARTINEZ POLIDO

Identificación:
C.C. 1014223657

Profesión:
INGENIERO FORESTAL

Institución:
UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 8-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116599

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3626376

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JUAN ANDRES MARTINEZ PULIDO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1014223657, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA FORESTAL con MATRICULA PROFESIONAL 25266-347015 desde el 16 de Diciembre de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1652.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Mayo del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

RIESGO – UNIDAD RECREODEPORTIVA

PLAN DE PREVENCIÓN DEL RIESGO Y PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)

ANDRÉS FERNANDO BALOCO VEGA
Ingeniero Ambiental
Especialista en Gestión Ambiental

ABRIL – 2025

INDICE DE MODIFICACIONES

VERSIÓN	SECCIÓN	FECHA	OBSERVACIONES
1	Entrega de primera versión del Plan	11/04/2025	Versión No. 1 - Creación del documento

ELABORACIÓN

VERSIÓN APROBADA	RESPONSABLE	
Contratista de Secretaria de Infraestructura de Monteria	**FIRMA**	
	NOMBRE	**ANDRÉS FERNANDO BALOCO VEGA** **Ingeniero Ambiental** **Especialista en Gestión Ambiental** **Matrícula Profesional:** **No. 22238-380828 COR**

751/1

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN 7
2. ALCANCE 7
3. JUSTIFICACIÓN 8
4. MARCO NORMATIVO 10
5. OBJETIVOS 11
   5.1. OBJETIVO GENERAL 11
   5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11
6. GENERALIDADES DEL PROYECTO 11
   6.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 11
   6.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO 13
7. COBERTURA 42
8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO 43
   8.1. EVALUACIÓN DE LA AMENAZA 43
   8.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 45
   8.3. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN 46
9. ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA 47
   9.1. PLAN ESTRATÉGICO 47
      9.1.1. Director del Plan 49
      9.1.2. Coordinador en Escena 50
      9.1.3. Coordinador de las Brigadas de Emergencia 50
      9.1.4. Brigadas de Emergencia 50
      9.1.4.1. Grupo de evacuación de personal 50
      9.1.4.2. Grupo de primeros auxilios 51
      9.1.4.3. Grupo de salvamento de bienes 51
      9.1.4.4. Grupo de apoyo 51
   9.2. PLAN DE ACCIÓN 52
      9.2.1. Procedimiento general de evacuación 53
      9.2.2. Procedimiento de evacuación médica – MEDEVAC. 56
      9.2.3. Clasificación de las contingencias 58
      9.2.3.1. Fenómenos Naturales 58

9.2.3.2. Contingencias de tipo Antrópico 61
9.2.4. Evaluación de la Contingencia 68
9.2.5. Comités integradores del plan de contingencia 68
9.2.6. Recursos disponibles en caso de emergencias y evacuación médica 68
9.2.7. Canales de comunicación 69
9.2.8. Costos 70
9.2.9. Responsables de la ejecución 70
9.2.10. Responsable de seguimiento y monitoreo 70
ANEXOS 71

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.Ubicación geográfica del proyecto 13
Tabla 2. Descripción de actividades del proyecto 13
Tabla 3. Ponderación y valoración del factor frecuencia e intensidad 43
Tabla 4. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad 44
Tabla 5. Resultados de la valoración de la amenaza 45
Tabla 6. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad 45
Tabla 7. Valoración del nivel de riesgo del proyecto 46
Tabla 8. Equipos y Herramientas 48
Tabla 9. Recursos Propios para la atención de emergencias 68
Tabla 10. Recursos ajenos para la atención de emergencias 69
Tabla 11. Canales de comunicación 69
Tabla 12. Directorio Externo e interno 70

LISTA DE MAPAS

Pág.

Mapa 1. Localización por comunas del proyecto por barrios 12
Mapa 2. Localización en barrios del proyecto por comunas 12

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.
Ilustración 1. Planta arquitectónica general y Secciones transversales 41
Ilustración 2. Cadena de Atención de Emergencias Médicas 48
Ilustración 3. Organigrama Operativo para el Control de Contingencias 49
Ilustración 4. Plan de Acción para el Control de Contingencias 52
Ilustración 5. Procedimiento general de evacuación – Continua en la siguiente imagen 53
Ilustración 6. Continuación del Procedimiento general de evacuación. 54
Ilustración 7. Procedimiento de evacuación médica - MEDEVAC 56
Ilustración 8. INCENDIO / EXPLOSIÓN 62
Ilustración 9.Continuación INCENDIO / EXPLOSIÓN 63
Ilustración 10. Atentado Terrorista 66

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE AMENAZAS.
ANEXO B. MATRIZ DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD
ANEXO C. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGO

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del desarrollo urbano sostenible y la mitigación de riesgos, el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA) se presenta como una iniciativa clave para mejorar la calidad de vida de la comunidad local, a la vez que se integran consideraciones de seguridad y resiliencia ambiental. La adecuada planificación y ejecución de infraestructuras urbanas requieren de un enfoque holístico que considere no solo el desarrollo físico del espacio, sino también la gestión de posibles riesgos asociados a desastres naturales y antrópicos, en concordancia con los lineamientos nacionales y regionales establecidos por la Ley 1523 de 2012 y el Acuerdo 45 de 2017.

Este Plan de Gestión del Riesgo de Desastres tiene como objetivo principal identificar, analizar y mitigar los riesgos potenciales que podrían afectar la viabilidad y sostenibilidad del Parque Lineal. Dicha gestión se fundamenta en un análisis exhaustivo que abarca la identificación de amenazas, la evaluación de la vulnerabilidad y la exposición del proyecto a diferentes escenarios de riesgo. Este proceso permite desarrollar estrategias efectivas que aseguran la resiliencia del proyecto frente a condiciones adversas, garantizando así la seguridad de los usuarios y la durabilidad de la infraestructura propuesta.

La implementación de este plan se realizará en estrecha colaboración con instituciones gubernamentales locales y nacionales, organismos de gestión del riesgo de desastres y la comunidad, con el fin de garantizar una respuesta integral y coordinada ante cualquier eventualidad. Además, se considerarán los estudios de impacto ambiental y las recomendaciones de entidades expertas en la materia, como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), para una adecuada contextualización de las amenazas naturales y socio naturales.

Con la implementación de este plan, el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA) no solo busca enriquecer el entorno urbano y proveer un espacio recreativo y de esparcimiento para la comunidad, sino también fortalecer las capacidades del municipio de Montería para enfrentar y adaptarse a los desafíos que impone el cambio climático y otros factores de riesgo emergentes. La visión de este proyecto es ser un referente de desarrollo urbano sostenible que integre de manera efectiva la gestión del riesgo de desastres en su concepción y operación.

2. ALCANCE

El alcance del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres para el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA) incluye varios componentes esenciales diseñados para asegurar que todos los aspectos del riesgo de desastres sean considerados de manera efectiva. Este plan abarca desde la fase inicial de planificación hasta la implementación y operación continuas del parque. Los elementos clave del alcance incluyen:

- **Identificación de Amenazas:** Determinar los posibles eventos físicos naturales, socio-naturales y antrópicos no intencionales que podrían afectar la ubicación del proyecto. Esto incluye la revisión de estudios históricos y actuales sobre las condiciones meteorológicas, geológicas y ambientales de la zona.
- **Análisis de Vulnerabilidad:** Evaluar la susceptibilidad del proyecto frente a las amenazas identificadas. Este análisis considerará la exposición de la infraestructura y de los usuarios a eventos de riesgo potenciales, la resistencia de las estructuras propuestas y la capacidad de recuperación o resiliencia del diseño del parque.
- **Evaluación del Riesgo:** Combinar los datos de amenaza y vulnerabilidad para estimar el nivel de riesgo asociado al proyecto. Este paso incluye determinar la probabilidad de ocurrencia de eventos y sus posibles consecuencias, facilitando la toma de decisiones informadas sobre la viabilidad del proyecto y las medidas de mitigación necesarias.
- **Desarrollo de Estrategias de Mitigación:** Formular y planificar intervenciones para reducir o eliminar riesgos, incluyendo tanto medidas estructurales (como diseño resiliente y uso de materiales adecuados para la construcción) como no estructurales (como planes de evacuación, señalización de seguridad y programas de educación comunitaria).
- **Planificación de la Respuesta a Emergencias:** Establecer procedimientos claros y eficientes para responder a eventos adversos durante y después de la construcción del parque. Esto incluirá la capacitación de personal, la instalación de sistemas de alerta temprana y la coordinación con autoridades locales de manejo de emergencias.
- **Monitoreo y Evaluación Continua:** Implementar un sistema de seguimiento para evaluar la eficacia de las medidas de gestión de riesgos y adaptarlas según sea necesario. Esto garantizará que el parque siga siendo seguro para los visitantes y sostenible en términos ambientales y estructurales a lo largo del tiempo.
- **Integración con Políticas y Normativas Locales:** Asegurar que todas las actividades del plan estén en línea con las regulaciones y políticas locales de gestión del riesgo de desastres, incluyendo la coordinación con planes de desarrollo urbano y territorial.

Este enfoque integral garantiza que el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA) no solo proporcionará un espacio recreativo valioso para la comunidad, sino que también será un modelo de infraestructura segura y resiliente, contribuyendo a la gestión del riesgo de desastres en el municipio de Montería.

3. JUSTIFICACIÓN

La justificación para implementar un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres en el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA) se centra en varios aspectos críticos que subrayan la importancia de una planificación proactiva y una ejecución cuidadosa para mitigar

los riesgos potenciales y asegurar la sostenibilidad y seguridad del proyecto. Los principales puntos de justificación incluyen:

- **Cumplimiento Normativo:** La implementación de un plan de gestión del riesgo de desastres es un requisito legal en Colombia para proyectos de inversión pública que involucran infraestructura, según lo estipulado en la Ley 1523 de 2012 y el Acuerdo 45 de 2017. Este cumplimiento asegura que el proyecto se alinea con las políticas nacionales de gestión del riesgo de desastres y utiliza los fondos públicos de manera responsable y eficiente.
- **Protección de la Inversión:** El parque lineal representa una inversión significativa en infraestructura y servicios para la comunidad de Montería. La gestión eficaz del riesgo de desastres protege esta inversión al minimizar las posibilidades de daños estructurales y pérdidas financieras asociadas con eventos de desastres, asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima.
- **Seguridad y Bienestar de la Comunidad:** La principal función del parque será proporcionar un espacio público seguro y accesible para la recreación y el esparcimiento de la población local. Implementar un plan de gestión del riesgo es crucial para garantizar la seguridad física de los usuarios del parque, especialmente en una región que podría estar expuesta a amenazas naturales como inundaciones o eventos climáticos extremos.
- **Resiliencia Urbana:** Integrar la gestión del riesgo de desastres en la planificación y construcción del parque contribuye a la resiliencia general de la ciudad de Montería frente a los desafíos del cambio climático y otros riesgos ambientales. Esto es particularmente importante en áreas urbanas, donde la densidad poblacional y la infraestructura pueden amplificar las consecuencias de los desastres.
- **Sostenibilidad Ambiental:** El plan de gestión del riesgo de desastres ayudará a asegurar que el diseño y la operación del parque lineal minimicen los impactos negativos en el medio ambiente local y fomenten la sostenibilidad a largo plazo, alineándose con las políticas de desarrollo sostenible y protección ambiental.
- **Colaboración Comunitaria e Institucional:** El proceso de gestión del riesgo de desastres fomenta la colaboración entre múltiples actores, incluyendo autoridades locales, organizaciones no gubernamentales, y la comunidad. Esta colaboración es esencial para la creación de respuestas coordinadas y eficaces ante posibles desastres, y fortalece el tejido social y la capacidad de respuesta de la comunidad local.
- **Educación y Concienciación:** A través del plan, se promoverán iniciativas de educación y concienciación sobre el riesgo de desastres, lo cual es fundamental para empoderar a los residentes y visitantes del parque en las prácticas de seguridad y preparación ante emergencias.

La implementación de un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres es, por lo tanto, un componente integral del proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA), no solo para cumplir con los requisitos legales y proteger la inversión, sino también para asegurar la seguridad, sostenibilidad, y resiliencia a largo plazo del proyecto y su contribución positiva a la comunidad.

4. MARCO NORMATIVO

La implementación de un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres en proyectos de inversión pública en Colombia, como el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA), se fundamenta en un conjunto de normativas legales que establecen directrices claras y obligatorias para la incorporación de la gestión del riesgo en todas las etapas del proyecto. A continuación, se detallan las principales leyes y acuerdos que conforman este marco normativo:

- **Decreto 93 de 1998:** Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- **Ley 1523 de 2012:** Esta ley establece la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia. Dicta disposiciones generales para la gestión del riesgo en la planificación de proyectos de inversión pública, incluyendo la obligatoriedad de realizar un análisis de riesgo que debe ser considerado desde las etapas iniciales de formulación de los proyectos. Esta ley enfatiza la necesidad de prevenir la generación de condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública.
- **Acuerdo 45 de 2017 emitido por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (SGR):** Establece los requisitos generales y sectoriales para la viabilización de proyectos financiados con recursos del SGR, antes del inicio de su ejecución. Este acuerdo incluye como requisito esencial para la aprobación de proyectos de infraestructura que contemplen análisis de riesgo de desastres, acorde a la escala y diseño del proyecto.
- **Artículo 38 de la Ley 1523 de 2012:** Especifica que todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio deben incorporar adecuadamente un análisis de riesgo de desastres. El nivel de detalle del análisis está definido en función de la complejidad y la naturaleza del proyecto en cuestión.
- **Directrices del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS):** Ambas entidades han elaborado guías y manuales que proporcionan instrucciones detalladas sobre cómo realizar el análisis de riesgo y cómo integrar estos análisis en los proyectos de inversión pública.
- **Convenios internacionales:** Colombia, como parte de la comunidad internacional, también se adhiere a diversos convenios y acuerdos globales que promueven la gestión del riesgo de desastres, como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, que enfatiza la importancia de la reducción del riesgo de desastres como un componente integral del desarrollo sostenible.

Este marco normativo no solo establece la obligatoriedad de incluir la gestión del riesgo de desastres en los proyectos de infraestructura, sino que también proporciona las directrices y herramientas necesarias para su implementación efectiva, asegurando que los proyectos no solo sean viables y sostenibles, sino también seguros y resilientes ante los desafíos presentados por los desastres naturales y antropogénicos.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres para el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA) es asegurar que el diseño, la construcción y la operación del parque se realicen de manera que se minimicen los riesgos de desastres naturales, socio-naturales y antrópicos, protegiendo así la inversión y garantizando la seguridad y el bienestar de los usuarios finales y la comunidad en general.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

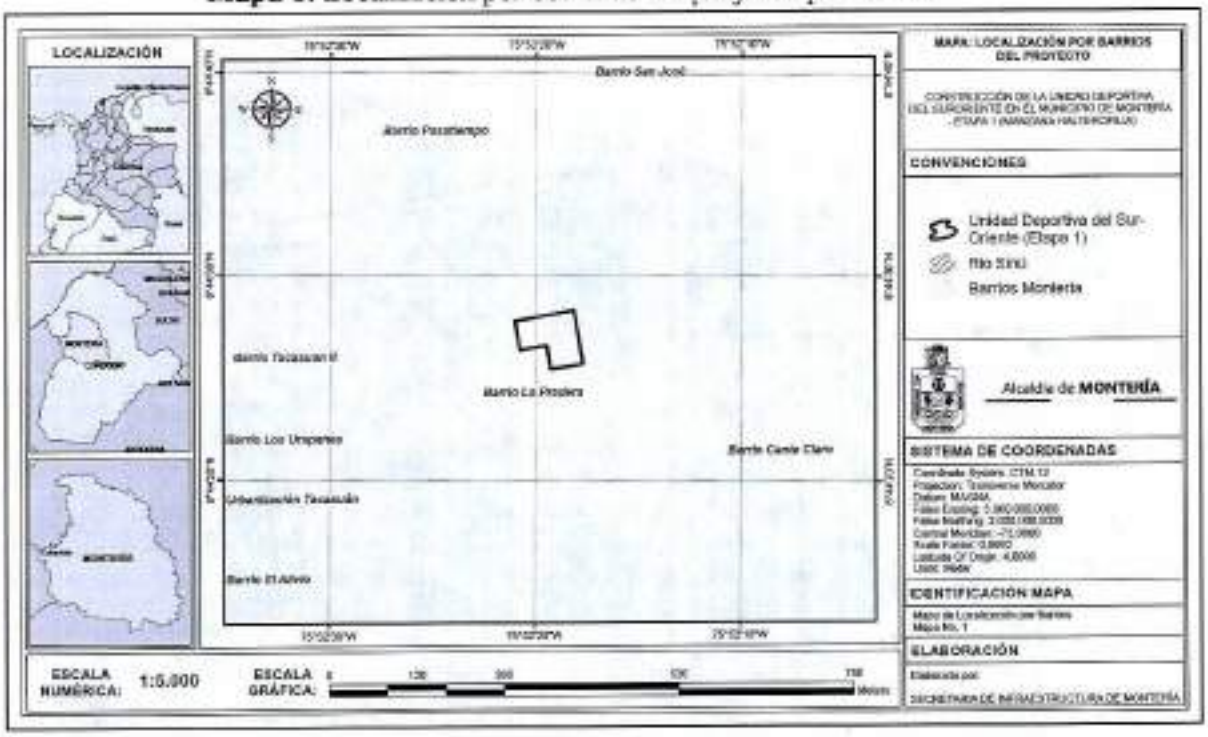
- Realizar un estudio exhaustivo para identificar todas las amenazas potenciales que puedan impactar el área donde se ubicará el parque lineal, incluyendo factores naturales, socio-naturales y antrópicos.
- Determinar el grado de susceptibilidad del proyecto a las amenazas identificadas, considerando aspectos como la localización geográfica, el diseño de la infraestructura, y la capacidad de respuesta y adaptación de las estructuras y servicios involucrados en el parque.
- Formular medidas de mitigación adecuadas para reducir los riesgos identificados, tanto a través de soluciones estructurales integradas en el diseño del parque como mediante estrategias no estructurales que incluyan la planificación, la educación y la preparación para emergencias.
- Establecer un sistema efectivo de monitoreo y alerta temprana para detectar y responder oportunamente a posibles eventos de desastres, minimizando así los impactos adversos.
- Asegurar que el plan de gestión del riesgo de desastres del proyecto esté alineado y sea complementario a los planes y estrategias de gestión del riesgo del municipio de Montería y otras políticas regionales relevantes.
- Establecer un protocolo para la revisión periódica y actualización del plan de gestión del riesgo, adaptándolo a los cambios en el entorno, las tecnologías disponibles y las lecciones aprendidas de eventos pasados y ejercicios de simulacro.

6. GENERALIDADES DEL PROYECTO

6.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)", es una obra de carácter civil que se encuentra ubicada en el barrio La Pradera, perteneciente a la comuna 6 del municipio de Montería. Esta obra desarrollará sus labores en un predio anteriormente utilizado para tal fin, el cual se encuentra localizado bajo las siguientes informaciones geográfica:

Mapa 1. Localización por comunas del proyecto por barrios



Mapa 2. Localización en barrios del proyecto por comunas

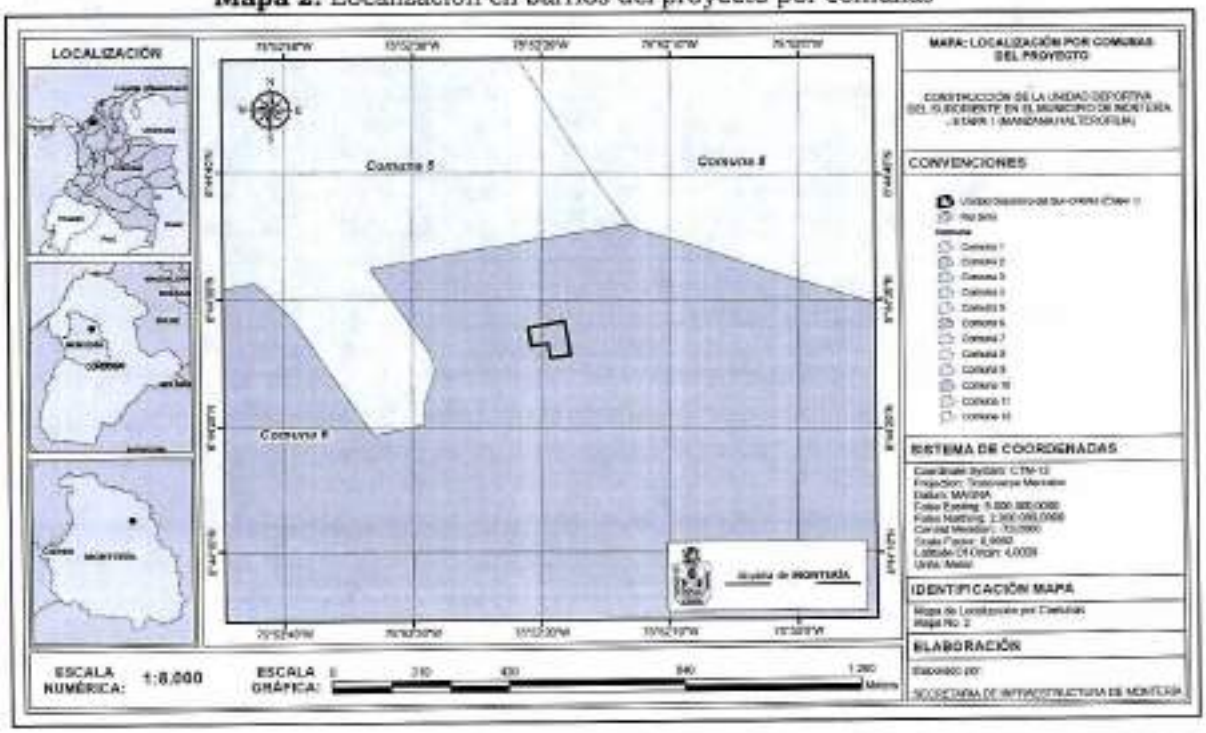


Tabla 1. Ubicación geográfica del proyecto

Punto de Referencia			Coordenadas Geográficas	
			LATITUD	LONGITUD
Comuna No. 6	Barrio La Pradera	1	8°44'27.71"N	75°52'20.69"O
		2	8°44'28.21"N	75°52'17.85"O
		3	8°44'25.62"N	75°52'17.42"O
		4	8°44'25.35"N	75°52'18.98"O
		5	8°44'26.48"N	75°52'19.18"O
		6	8°44'26.28"N	75°52'20.46"O

6.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)", es una obra de carácter civil que se encuentra ubicada en el barrio La Pradera, perteneciente a la comuna 6 del municipio de Montería. De conformidad con lo establecido en documentos técnicos asociados al proyecto, se presentan a continuación las siguientes actividades en el que se describe el paso a paso de este, estableciendo unas condiciones generales, esta información se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 2. Descripción de actividades del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1,0	**PRELIMINARES**		
1,01	DEMOLICIÓN BORDILLOS EN CONCRETO INCLUYE RETIRO DE MATERIAL A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 10 KM	M	133.82
1,02	DEMOLICIÓN DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO. INCLUYE RETIRO	M2	139.90
1,03	DESCAPOTE A MAQUINA INCLUYE RETIRO DE MATERIAL DISTANCIA NO MAYOR A 10KM	M2	5,873.85
1,04	REMOCION DE ESPECIES VEGETALES (TALA DE ÁRBOLES MENOR O IGUAL A H= 5M INCLUYE TRANSPORTE DE RESIDUOS (10 KM), INCLUYE EXTRACCIÓN DE RAÍZ)	UND	11.00
1,05	REMOCION DE ESPECIES VEGETALES (TALA DE ÁRBOLES ALTURAS ENTRE H= 5.1M A 10M INCLUYE TRANSPORTE DE RESIDUOS (10 KM), INCLUYE EXTRACCIÓN DE RAÍZ)	UND	17.00
1,06	REMOCION DE ESPECIES VEGETALES (TALA DE ÁRBOLES ALTURAS ENTRE H= 10.1M A 15M INCLUYE TRANSPORTE DE RESIDUOS, INCLUYE EXTRACCIÓN DE RAÍZ)	UND	1.00
1,07	PODA DE FORMACIÓN ÁRBOLES ALTURA MENOR O IGUAL H= 5 M (INCLUYE TRANSPORTE DE RESIDUOS)	UND	9.00
1,08	PODA DE FORMACIÓN ÁRBOLES ALTURA MAYOR H=5.1 O IGUAL 10 M (INCLUYE TRANSPORTE DE RESIDUOS)	UND	19.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1,09	DESMONTE DE SEÑALES DE TRANSITO. INCLUYE RETIRO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA MANIPULACIÓN	UND	2.00
1.10	DESMONTE, RETIRO DE PORTERIA INCLUYE TRASLADO CARGUE Y DESCARGUE HASTA UNA DISTANCIA NO MAYOR DE 10 KM	PAR	1.00
1.11	DESMONTE PERIMETRO EN LLANTAS. INCLUYE RETIRO NO MAYOR A 10KM	M	120.53
2,0	**ADECUACIÓN DEL TERRENO**		
2,01	EXCAVACIÓN MECANICA	M3	2,431.35
2,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	3,039.19
2,03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO EXTENDIDO A MAQUINA	M3	42.66
3,0	**EDIFICIO HALTEROFILIA**		
3,01	**PREPARACIÓN Y CONCRETOS**		
3,01,01	EXCAVACIÓN MECANICA	M3	332.01
3,01,02	S/I DE ENTIBADO (APUNTALAMIENTO EN LAMINA METALICA)	M2	108.88
3,01,03	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	551.11
3,01,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	261.87
3,01,05	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (TIPO PIEDRA RAJÓN O SIMILAR)	M3	108.34
3,01,06	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	9.65
3,01,07	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA ZAPATAS	KG	5,465.70
3,01,08	CONCRETO PARA ZAPATAS DE 21 MPA	M3	70.56
3,01,09	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN	KG	1,881.00
3,01,10	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0.40MX0.40MM EN CONCRETO DE 21 MPA. INCLUYE FORMALETA	M	95.09
3,01,11	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON COMPACTADOR MANUAL	M3	188.52
3,01,12	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA COLUMNAS	KG	8,535.00
3,01,13	PEDESTALES EN CONCRETO DE 24,5 MPA	M3	2.63
3,01,14	COLUMNAS EN CONCRETO DE 24,5 MPA HASTA NIVEL 3,4M. SECCION VARIABLE, FORMA IRREGULAR SEGÚN DISEÑO, CON ACABADO A LA VISTA.	M3	15.91

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,01,15	COLUMNAS EN CONCRETO DE 24,5 MPA NIVEL SUPERIOR A 3,41M SECCION VARIABLE, FORMA IRREGULAR SEGÚN DISEÑO, CON ACABADO A LA VISTA.	M3	12.96
3,01,16	COLUMNAS EN CONCRETO DE 24,5 MPA HASTA NIVEL 3,4M. SECCION CUADRADA, CON ACABADO A LA VISTA.	M3	7.96
3,01,17	COLUMNAS EN CONCRETO DE 24,5 MPA NIVEL SUPERIOR A 3,41M SECCION CUADRADA, CON ACABADO A LA VISTA.	M3	3.98
3,01,18	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA VIGA NIVEL ALERO	KG	527.90
3,01,19	VIGA DE 0,25M X 0,40M (21MPA) NIVEL DE ALERO. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	37.66
3,01,20	LOSA MACIZA E=0,30M (21MPA) NIVEL DE ALERO. INCLUYE ACERO, ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M2	43.32
3,01,21	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA VIGA NIVEL 3.40M	KG	1,580.20
3,01,22	VIGA DE 0,25M X 0,40M (21MPA) NIVEL 3,4M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	73.51
3,01,23	VIGA DE 0,30M X 0,30M (21MPA) NIVEL 3,4M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	4.67
3,01,24	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA VIGA NIVEL 5.00 M	KG	2,361.50
3,01,25	VIGA DE 0,25M X 0,60M (21MPA) NIVEL 5,00M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	33.60
3,01,26	VIGA DE 0,30M X 0,60M (21MPA) NIVEL 5,00M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	0.74
3,01,27	VIGA DE 0,35M X 0,60M (21MPA) NIVEL 5,00M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	2.96
3,01,28	VIGA DE 0,40M X 0,60M (21MPA) NIVEL 5,00M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	62.36
3,01,29	LOSA MACIZA E=0,30M (21MPA) NIVEL 5,00M. INCLUYE ENCOFRADO, ACERO DE REFUERZO, CURADO Y DESENCOFRADO.	M2	69.11
3,01,30	LOSA MACIZA E=0,15M (21MPA) NIVEL 5,00M. INCLUYE ENCOFRADO, ACERO DE REFUERZO CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M2	24.82

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,01,31	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA VIGA NIVEL 6.77M	KG	258.40
3,01,32	VIGA DE 0,30M X 0,30M (21MPA) NIVEL 6,77M. INCLUYE ENCOFRADO, CURADO Y DESENCOFRADO. ACABADO A LA VISTA.	M	17.44
3,01,33	LOSA MACIZA E=0,15M (21MPA) NIVEL 6,77M. INCLUYE ENCOFRADO, ACERO DE REFUERZO, CURADO Y DESENCOFRADO.	M2	16.86
3,01,34	LOSA DE CONSTRAPISO EN CONCRETO DE 21 MPA, E= 0.15 M. ACABADO ALLANADO MECANICO. INCLUYE REFUERZO, JUNTA DILATACIÓN, SELLOS Y ENDURECEDOR.	M2	433.99
3,02	**MAMPOSTERIA Y CONFINAMIENTO**		
3,02,01	LEVANTE DE MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL COLOR ANTICADO O SIMILAR, ACABADO A LA VISTA, DIMENSIONES DE 0.12 M X 0.12M X 0.36M. INCLUYE MORTERO DE PEGA COLOR ANTICADO O SIMILAR, ACERO, RELLENO CON MORTERO 1:3 PARA DOVELAS. ALTURA DE INSTALACIÓN HASTA 3.00M	M2	433.30
3,02,02	LEVANTE DE MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL COLOR ANTICADO O SIMILAR, ACABADO A LA VISTA, DIMENSIONES DE 0.12 M X 0.12M X 0.36M. INCLUYE MORTERO DE PEGA COLOR ANTICADO O SIMILAR, ACERO, RELLENO CON MORTERO 1:3 PARA DOVELAS. ALTURA DE INSTALACIÓN DESDE 3.01M A 5.00M	M2	12.00
3,02,03	LEVANTE DE MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL COLOR ANTICADO O SIMILAR, ACABADO A LA VISTA, DIMENSIONES DE 0.12 M X 0.12M X 0.36M. INCLUYE MORTERO DE PEGA COLOR ANTICADO O SIMILAR, ACERO, RELLENO CON MORTERO 1:3 PARA DOVELAS. ALTURA DE INSTALACIÓN MAYOR A 5.01M	M2	186.69
3,02,04	LEVANTE DE MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL COLOR SALMON O SIMILAR, ACABADO A LA VISTA, DIMENSIONES DE 0.12 M X 0.12M X 0.36M. INCLUYE MORTERO DE PEGA COLOR SALMON O SIMILAR, ACERO, RELLENO CON MORTERO 1:3 PARA DOVELAS. ALTURA DE INSTALACIÓN HASTA 3.00M	M2	27.12
3,02,05	LEVANTE DE MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL COLOR SALMON O SIMILAR, ACABADO A LA VISTA, DIMENSIONES DE 0.12 M X 0.12M X 0.36M. INCLUYE MORTERO DE PEGA COLOR SALMON O SIMILAR, ACERO, RELLENO CON MORTERO 1:3 PARA DOVELAS. ALTURA DE INSTALACIÓN MAYOR A 3.01M	M2	27.91

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,02,06	LEVANTE EN BLOQUE ACABADO A LA VISTA EN CALADO DE CONCRETO HVE ARQUITECTÓNICO, DE FC 35 MPA, CON AMBAS CARAS ACABADAS Y MALLA PASTICA PARA PROTECCIÓN DE INSECTOS EN EL CENTRO DEL CALADO. PIEZA VACIADA, NO VIBRADA NI PRENSADA, COLOR TERRACOTA O SIMILAR, INCLUYE MORTERO DE PEGA Y REFUERZO SEGÚN DISEÑO. ALTURA DE INSTALACIÓN HASTA 3,00M.	M2	106.94
3,02,07	LEVANTE EN BLOQUE ACABADO A LA VISTA EN CALADO DE CONCRETO HVE ARQUITECTÓNICO, DE F,C 35 MPA, CON AMBAS CARAS ACABADAS Y MALLA PASTICA PARA PROTECCIÓN DE INSECTOS EN EL CENTRO DEL CALADO. PIEZA VACIADA, NO VIBRADA NI PRENSADA, COLOR TERRACOTA O SIMILAR, INCLUYE MORTERO DE PEGA Y REFUERZO SEGÚN DISEÑO. ALTURA DE INSTALACIÓN SUPERIOR A 3,01M.	M2	52.17
3,02,08	VIGA DE CONFINAMIENTO DE 0,12M X 0,20M EN CONCRETO DE 21 MPA CON 4 VARILLAS DE 3/8 Y ESTRIBOS 1/4 CADA 15CM	M	45.34
3,02,09	COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE 0,12M X 0,20M EN CONCRETO DE 21 MPA CON 4 VARILLAS DE 3/8 Y ESTRIBOS 1/4 A CADA 15CM. ALTURA NO SUPERIOR A 3,00M	M	24.30
3,02,10	COLUMNETAS DE CONFINAMIENTO DE 0,12M X 0,20M EN CONCRETO DE 21 MPA CON 4 VARILLAS DE 3/8 Y ESTRIBOS 1/4 A CADA 15CM. ALTURA DE INSTALACION MAYOR A 3,01M	M	13.00
3,02,11	VIGA DE CONFINAMIENTO DE 0,12M X 0,30M EN CONCRETO DE 21 MPA CON 4 VARILLAS DE 3/8 Y ESTRIBOS 1/4 A CADA 15CM	M	58.52
3,02,12	VIGA CINTA DE 0.12M X 0.10M EN CONCRETO DE 21 MPA CON 2 VARILLA DE 3/8 Y ESTRIBOS EN VARILLA 1/4 A CADA 15CM	M	97.18
3,03	**ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA**		
3.03.01	ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA CUBIERTA EN PERFIL PHR Y PERFIL PTE SEGÚN DISEÑO,INCLUYE TIRANTE EN VARILLA DE 1/2 , PLACA BASE, ACABADO BASE ANTICORROSIVA, ACABADO ESMALTE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACIÒN.	KG	8,844.50
3.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA TIPO SANDWICH E=30MM. INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN, REMATES DE	M2	481.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	BORDES INTERNOS Y EXTERNOS, CABALLETE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.		
3,04	**PAÑETES**		
3,04,01	PAÑETE ALLANADO PARA MUROS EN MORTERO 1:4.HASTA 3.00M	M2	13.94
3,04,02	PAÑETE LINEAL ALLANADO PARA MUROS EN MORTERO 1:4. HASTA 3,00M DE ALTURA.	M	285.20
3,04,03	PAÑETE LINEAL ALLANADO EN MORTERO 1:4.ALTURA SUPERIOR A 3.01M	M	167.66
3,04,04	PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3 PARA SOBRECIMIENTO	M	141.02
3,04,05	PAÑETE IMPERMEABILIZADO EN MORTERO 1:3	M2	186.02
3,04,06	PAÑETE BAJO PLACA EN MORTERO 1:4	M2	122.32
3,04,07	MORTERO DECORATIVO PARA MUROS EXTERIORES	M2	219.44
3,04,08	MORTERO DECORATIVO LINEAL PARA MUROS EXTERIORES	M	122.40
3,05	**ENCHAPES, PISOS Y ACABADOS**		
3,05,01	PLANTILLA DE NIVELACION CON MORTERO 1:3 IMPAERMEABILIZADO E=0.04 MTS	M2	76.98
3,05,02	S/I DE ACABADO PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M2	11.60
3,05,03	PISO BALDOSA GRANITO BLANCO 0.30X0.30M INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	M2	76.98
3,05,04	S/I DE GUARDAESCOBA MEDIA CAÑA EN GRANITO. INCLUYE DILATACION EN ALUMINIO	M	83.59
3,05,05	ENCHAPE PARED BLANCA DE 0.30m x 0.60m	M2	173.87
3,05,06	SUMINSITRO E INSTALACION DE ESQUINERO DE PLASTICO (WIN) PARA REMATES DE FILOS ENCHAPES	M	83.59
3,05,07	S/I DE DISPENSADOR DE TOALLAS DE PAPEL DE MANO ACERO INOXIDABLE	UND	2.00
3,05,08	S/I DE DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO EN ACERO INOXIDABLE	UND	2.00
3,05,09	S/I DE DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO EN ACERO INOXIDABLE	UND	4.00
3,05,10	S/I DE PERCHA DOBLE EN ACERO INOXIDABLE	UND	2.00
3,05,11	S/I DE BARRA DE SEGURIDAD EN FORMA DE "L" PARA PMR	UND	2.00
3,05,12	S/I DE ASIENTO ABATIBLE CON ESPALDAR PARA FIJAR EN BARRA DE SEGURIDAD, ACABADO METÁLICO BLANCO, SOPORTA HASTA 150 KG, DIMENSIONES 42,8 X 41,2 CM. INCLUYE BARRA DE SOPORTE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	UND	2.00
3,05,13	HIDROFUGO SOBRE MAMPOSTERIA A LA VISTA (2 CAPAS)	M2	1,871.32

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,05,14	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE SELLADOR PARA CONCRETO CON BASE EN RESINAS ACRILICAS CON SOLVENTE. ACABADO BRILLO MEDIO.	M2	424.21
3,05,15	MESON EN CONCRETO DE 21MPA (3000 PSI), e=0.10 MTS,ANCHO:0.60M. INCLUYE: REF.3/8" @ 0.15 MTS ACABADO ESMALTADO.	M	5.90
3,05,16	MESON EN CONCRETO DE 21MPA (3000 PSI), e=0.10 MTS,ANCHO:0.30M. INCLUYE: REF.3/8" @ 0.15 MTS ACABADO ESMALTADO.	M	5.70
3,06	**CARPINTERIA METALICA**		
3,06.01	S/I PUERTA BATIENTE TIPO P1, PUERTA DE DOS HOJAS BATIENTES DE 0.75m x 2.10m CADA UNA, MAS CUERPO SUPERIOR FIJO DE 0.90m x 1.50m. CONFORMADOS POR TUBOS METÁLICOS GALVANIZADOS DE 1.5" x 1.5". CON MARCO PERIMETRAL, BISAGRAS, CERRADURA, BASE CON WASH PRIMER, PINTURA BASE ANTICORROSIVA Y ACABADO FINAL EN PINTURA TIPO ESMALTE GRIS. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACIÓN E INSTALACIÓN	UND	2.00
3,06.02	S/I PUERTA BATIENTE TIPO P2, PUERTA DE HOJA BATIENTE DE 0.90m x 2.10m. EN LAMINA DE HIERRO GALVANIZADO CAL.20. CON MARCO, COMPOSICION INTERNA EN HONEYCOMB DE ALTA DENSIDAD O SIMILAR. LAMINA DILATADA EN AMBAS CARAS. ACABADO EN PINTURA ELECTROESTATICA COLOR GRIS, INCLUYE: BISAGRAS, CERRADURA, TIRADERA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACIÓN E INSTALACIÓN.	UND	2.00
3,06.03	S/I PUERTA BATIENTE TIPO P03, PUERTA DE HOJA BATIENTE DE 1.10m x 2.10m. EN LAMINA DE HIERRO GALVANIZADO CAL 20. CON MARCO PERIMETRAL, BISAGRAS, CERRADURA, BASE CON WASH PRIMER, PINTURA BASE ANTICORROSIVA Y ACABADO FINAL EN PINTURA ELECTROESTATICA. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACIÓN E INSTALACIÓN	UND	2.00
3,06.04	S/I PUERTA BATIENTE TIPO P04, PUERTA DE HOJA BATIENTE DE 0.60m x 2.10m. EN LAMINA DE HIERRO GALVANIZADO CAL 20. CON MARCO PERIMETRAL, BISAGRAS, CERRADURA, BASE CON WASH PRIMER, PINTURA BASE ANTICORROSIVA Y ACABADO FINAL EN PINTURA ELECTROESTATICA. INCLUYE TODO LO	UND	1.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACIÓN E INSTALACIÓN		
3.06.05	S/I DIVISIONES PARA BAÑO, EN LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE CALIBRE 20 RESISTENTE A LA CORROSIÓN, ENTAMBORADO DE 0.02 MTS DE ANCHO, CON RELLENO INTERNO EN LÁMINA DE POLIESTIRENO Y ESPUMA DE POLIURETANO, CON TABIQUES FRONTALES APOYADOS AL PISO DE 1.70MTS DE ALTURA, SEPARADA 0.20MTS DEL NIVEL DEL PISO PUERTAS DE 0.60MTS DE LARGO X 1.50MTS DE ALTURA Y SEPARADORES INTERNOS DE LARGO VARIABLE X 1.50MTS DE ALTURA. INCLUYE , PASADORES, BISAGRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	M2	23.77
3.06.06	S/I DE PUERTA PARA DUCHA (DIMENSIONES: 0.605M X 1.69M) EN LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE CALIBRE 20 RESISTENTE A LA CORROSIÓN, ENTAMBORADO DE 0.02 MTS DE ANCHO, CON RELLENO INTERNO EN LÁMINA DE POLIESTIRENO Y ESPUMA DE POLIURETANO INCLUYE , PASADORES, BISAGRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	UND	2.00
3.06.07	S/I DE LOCKER CON MÓDULOS DE 12 CASILLAS CON PUERTAS Y SEGUROS PARA CANDADO. ZAPATERA Y MANIJAS PLÁSTICAS EN POLIPROPILENO. PUERTAS CON RANURAS DE VENTILACION , SUPERFICIE TERMINADA COMPLETAMENTE LISA, ACABADO PINTURA ELECTROESTATICA COLOR GRIIS, BISAGRAS DESARMABLES ÚNICAMENTE CON LA PUERTA ABIERTA.INCLUYE ANCLAJE A MURO.	UND	2.00
3,07	**CIELO RASO**		
3,07,01	S/I CIELO RASO DRYWALL INCLUYE ESTRUCTURA DE SOPORTE Y PINTURA A 3 MANOS	M2	85.36
3.08	**IMPERMEABLIZACION DE LOSA DE CUBIERTA**		
3,08,01	PLANTILLA DE NIVELACION CON MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO E=0.04 MTSB PARA CUBIERTAS	M2	122.32
3,08,02	PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3 EN MEDIA CAÑA PARA CUBIERTAS.	M	229.17
3,08,03	SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE DE CUBIERTAS, TECHOS Y TERRAZAS CON RECUBRIMIENTO 100% ELÁSTICO A BASE DE RESINAS ACRÍLICAS, MEJORADO CON FIBRA, APLICACIÓN EN 4 CAPAS (1RA CAPA DE IMPRIMACIÓN, 2DA CAPA DE SELLADO, 3RA CAPA: TELA DE POLIPROPILENO Y 4TA CAPA DE ACABADO). INCLUYE	M2	78.32

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.		
3,08,04	SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LINEAL DE CUBIERTAS, TECHOS Y TERRAZAS CON RECUBRIMIENTO 100% ELÁSTICO A BASE DE RESINAS ACRÍLICAS, MEJORADO CON FIBRA, APLICACIÓN EN 4 CAPAS (1RA CAPA DE IMPRIMACIÓN, 2DA CAPA DE SELLADO, 3RA CAPA: TELA DE POLIPROPILENO Y 4TA CAPA DE ACABADO). INCLUYE LIMPIEZA PREVIA DE SUPERFICIE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	M	128.54
3.09	**TRATAMIENTO DE FACHADAS (LOGOS Y LETREROS)**		
3,09,01	S/I DE SILUETA TIPO ICONO DEPORTIVO DE 1.00M DE ALTURA (SEGÚN DISEÑO) ELABORADA LAMINA COLD ROLLED CALIBRE 14 ACABADO OXIDADO. INCLUYE FIJACION A MURO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRETA INSTALACIÒN	UND	5.00
3,09,02	S/I DE LETRAS (HALTEROFILIA / ALCALDIA DE MONTERIA) EN LAMINA COLD ROLLED CALIBRE 14 ACABADO OXIDADO Y ESCUDO Y FRANJA CON COLORES DE LA BANDERA Y ESTRELLA DEL MUNICIPIO DE MONTERIA EN ACERO INOXIDABLE FOTOGRABADO. DIMENSIONES SEGUN DISEÑO INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRETA INSTALACIÒN	UND	1.00
3,10	**EXCAVACIONES Y RELLENOS REDES HUMEDAS**		
3,10,01	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	253.34
3,10,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	253.34
3,10,03	RELLENO CON ARENA PARA CAMA DE TUBERIAS SANITARIAS E= 0.05M	M3	25.68
3,10,04	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO DEL SITIO CON COMPACTADOR MANUAL	M3	145.85
3,11	**REDES HIDRÁULICAS**		
3,11,01	PUNTO HIDRÁULICO DE 1/2" PVC-P	UND	9.00
3,11,02	PUNTO HIDRÁULICO DE 3/4" PVC-P	UND	2.00
3,11,03	PUNTO HIDRÁULICO DE 1 1/4" PVC-P	UND	4.00
3,11,04	S/I TUBERÍA PVC-P RDE 21 - 3/4"	M	4.46
3,11,05	S/I TUBERÍA PVC-P RDE 21 - 2"	M	58.53
3,11,06	S/I BUJE SOLDADO PVC-P 3/4" X 1/2"	UND	1.00
3,11,07	S/I BUJE SOLDADO PVC-P 2 "X 1/2"	UND	1.00
3,11,08	S/I CODO 90° PVC-P 3/4"	UND	1.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,11,09	S/I CODO 90° PVC-P 2"	UND	5.00
3,11,10	S/I TEE REDUCIDA PVC-P 2"X1/2"	UND	7.00
3,11,11	S/I TEE REDUCIDA PVC-P 2"X3/4"	UND	2.00
3,11,12	S/I TEE REDUCIDA PVC-P 2"X1 1/4"	UND	4.00
3,11,13	VALVULA DE BOLA 2"	UND	1.00
3,11,14	PRUEBA HIDROSTATICA Y DE FUNCIONAMIENTO	UND	1.00
3,12	**REDES SANITARIAS**		
3,12,01	PUNTO SANITARIO 2"	UND	6.00
3,12,02	PUNTO SANITARIO 3"	UND	9.00
3,12,03	PUNTO SANITARIO 4"	UND	4.00
3,12,04	S/I TUBERÍA PVC-S 2"	M	8.44
3,12,05	S/I TUBERÍA PVC-S 3"	M	12.76
3,12,06	S/I TUBERÍA PVC-S 4"	M	32.81
3,12,07	S/I TUBERÍA PVC-V 3"	M	33.12
3,12,08	S/I TUBERÍA PVC CORRUGADA 6"	M	94.14
3,12,09	S/I CODO PVC-S 2" X 45°	UND	1.00
3,12,10	S/I CODO PVC-S 3" X 45°	UND	1.00
3,12,11	S/I CODO PVC-S 4" X 45°	UND	5.00
3,12,12	S/I REDUCCIÓN PVC-S 4X3"	UND	1.00
3,12,13	S/I YEE PVC-S 4"	UND	3.00
3,12,14	S/I YEE REDUCIDA PVC-S 4X2"	UND	8.00
3,12,15	S/I YEE REDUCIDA PVC-S 4X3"	UND	8.00
3,12,16	S/I CAJA DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA IMPERMEABILIZADA (MEDIDAS INTERNAS 0.5X0.5M)	UND	5.00
3,13	**APARATOS SANITARIOS**		
3,13,01	S/I LAVAMANOS DE INCRUSTAR INCLUYE GRIFERIA PUSH Y ACCESORIOS DE DESAGUES Y TODO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO	UND	4.00
3,13,02	S/I LLAVE COMUN PESADA TIPO MONOCONTROL PARA POCETA DE ASEO	UND	1.00
3,13,03	S/I DE ORINAL SANITARIO PARA FLUXÓMETRO DE ENTRADA SUPERIOR DE USO INSTITUCIONAL INCLUYE VALVULA Y ACCESORIOS	UND	2.00
3,13,04	S/I DE TAZA PORCELANA SANITARIA PARA FLUXOMETRO DE ENTRADA SUPERIOR DE USO INSTITUCIONAL PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA. INCLUYE ASIENTO, FLUXOMETRO Y ACCESORIOS	UND	2.00
3,13,05	S/I DE TAZA PORCELANA SANITARIA PARA FLUXOMETRO DE ENTRADA SUPERIOR DE USO INSTITUCIONAL INCLUYE ASIENTO, FLUXOMETRO Y ACCESORIOS	UND	2.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,13,06	S/I DE GRIFERÍA ANTIVANDÁLICA PARA DUCHA	UND	4.00
3,14	**DRENAJE DE CUBIERTAS**		
3,14,01	S/I BAJANTE PVC-S 6"	M	51.00
3,14,02	S/I TUBERIA PVC-CORRUGADA 10"	M	91.95
3,14,03	S/I CODO PVC-S 6" X 90°	UND	6.00
3,14,04	S/I UNION PVC 10"	UND	16.00
3,14,05	S/I CAJA DE INSPECCIÓN EN MAMPOSTERÍA IMPERMEABILIZADA (MEDIDAS INTERNAS 0.6X0.6M)	UND	8.00
3,15	**SISTEMA DE RIEGO**		
3,15,01	TUBERIA PVCP 1/2"	M	521.50
3,15,02	TUBERIA PVCP 1 1/2"	M	82.71
3,15,03	TUBERIA PVCP 2"	M	387.08
3,15,04	TUBERIA PVCP 2 1/2"	M	2.33
3,15,05	S/I CODO PVC-P 1/2" X 90°	UND	6.00
3,15,06	S/I CODO PVC-P 1 1/2" X 90°	UND	5.00
3,15,07	S/I CODO PVC-P 2" X 90°	UND	15.00
3,15,08	S/I BUJE PVC-P 1 1/2"X1/2"	UND	24.00
3,15,09	S/I BUJE PVC-P 2"X1/2"	UND	99.00
3,15,10	S/I BUJE PVC-P 2 1/2"X1 1/2"	UND	1.00
3,15,11	S/I BUJE PVC-P 2 1/2"X2"	UND	1.00
3,15,12	S/I TEE PVC-P 1/2"	UND	178.00
3,15,13	S/I TEE PVC-P 1 1/2"	UND	23.00
3,15,14	S/I TEE PVC-P 2"	UND	102.00
3,15,15	S/I TEE PVC-P 2 1/2"	UND	1.00
3,15,16	S/I TAPÓN 1/2"	UND	123.00
3,15,17	S/I TAPÓN 2"	UND	123.00
3,15,18	S/I VALVULA DE BOLA 1 1/2"	UND	1.00
3,15,19	S/I VALVULA DE BOLA 2"	UND	2.00
3,15,20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGULADOR DE PRESIÓN DE 0 - 20 PSI CON MANOMETRO (INCLUYE ACCESORIOS DE CONEXIÓN A TUBERIA DE 2" Y 1.1/2", DEBE REDUCIR 5 MCA)	UND	3.00
3,15,21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS MODELO 1812 O SIMILAR (INCLUYE ROSCA HEMBRA NPT PARA CONEXIÓN A TUBERIA DE 1/2")	UND	185.00
3,15,22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOQUILLA DE ARCO VARIABLE SERIE 4 VAN O SIMILAR	UND	185.00
3,15,23	S/I DE HIDRANTE Y BAYONETA PARA RIEGO DE 2" (INCLUYE ROSCA HEMBRA DE 1/2" PARA CONEXIÓN A RED DE TUBERIA DE 1/2")	UND	3.00
3,15,24	S/I CAJA PARA VALVULA DE 10"	UND	3.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
3,16	**TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS**		
3,16,01	S/I ACOMETIDA (INCLUYE CAJA DE REGISTRO, MEDIDOR, VALVULAS Y TODOS LO ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO)	UND	1.00
3,16,02	S/I TUBERÍA PVC-P RDE 21 - 2"	M	87.31
3,16,03	S/I CODO 90° PVC-P 2"	M	3.00
3,16,04	S/I SISTEMA HIDRONEUMÁTICO CON 2 BOMBAS DE ALTA PRESIÓN BARNES MODELO HE 1.5-30 O SIMILAR Y UN TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE 200 L (INCLUYE 8 METROS DE TUBERIA EN ACERO AL CARBÓN SCH 40 DE 2", 2 VALVULA CHECK 2" , 2 REDUCCIONES EXCENTRICA EN ACERO 2" X 1-1/2", 2 VÁLVULA DE VASTAGO DE 2", 3 MANOMETRO, 4 CODOS DE 90° EN ACERO DE 2 ", 2 UNIONES UNIVERSALES DE 2", Y 1 REGISTRO 2", BASE ESTRUCTURAL)	M3	1.00
3,16,05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE 2 BOMBA CARACOL BARNES MODELO EE 1.5-1 O SIMILAR (INCLUYE 8 METROS DE TUBERIA EN ACERO AL CARBÓN SCH 40 DE 2", 3 VALVULA CHECK 2", 2 REDUCCIONES EXCENTRICA EN ACERO 2" X 1-1/2", 2 VÁLVULA DE VASTAGO DE 2", 3 MANOMETRO, 4 CODOS DE 90° EN ACERO DE 2", 2 UNIONES UNIVERSALES DE 2" Y 1 REGISTRO 2")	UND	1.00
3,16,06	S/I TRANSICIÓN DE TUBERIA DE ACERO 2" SCH 40 A TUBERIA PVC P 2"	UND	1.00
3,16,07	S/I TRANSICIÓN DE TUBERIA DE ACERO 2" SCH 40 A TUBERIA PVC P 2.1/2"	UND	1.00
3,16,08	S/I ESCOTILLAS DE ACCESO DE 1.524MX0.762M	UND	2.00
3,16,09	POZO EYECTOR (INCLUYE REJILLA, TUBERIA PVC PARA DESAGUE, 2 BOMBAS DE 110 GPM Y 7 HP, VALVULAS Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN)	UND	1.00
3,17	**HIDRANTE 3"**		
3,17,1	S/I DE HIDRANTE 3".INCLUYE TODOLOS NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÒN	UND	1.00
3,18	**SISTEMA DE VENTILACIÒN MECANICA**		
3,18,01	SUMINISTRO Y MONTAJE VENTILADOR DE ALTO VOLUMEN Y BAJA VELOCIDAD (3m diametro, 107rpm, 8 aspas, 120VAC, 0.5HP, con soportes de montaje)	UND	2.00
4.0	**CERRAMIENTO PERIMETRAL**		
4.01	**CERRAMIENTO PERIMETRAL TIPO 1. H=2.00M**		
4,01,01	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	184.14

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
4,01,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	230.18
4,01,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	1,561.51
4,01,04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (TIPO PIEDRA RAJÓN O SIMILAR)	M3	125.58
4,01,05	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	18.41
4,01,06	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa VIGAS CIMENTACIÓN CERRAMIENTO	KG	4,603.50
4,01,07	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0.25MX0.50MM EN CONCRETO DE 21 MPA. INCLUYE FORMALETA	M	368.28
4,01,08	S/I SISTEMA MODULAR DE REJA ALTO IMPACTO CON ACABADO EN CAPA DE ZINC, FOSFATO Y POLIESTER TERMOENDURECIDO. CONFORMADO POR 1 PANEL DE 2.00 MTS DE ALTO X 2.50MTS DE ANCHO, OJO DE MALLA 5CMX20CM CON DOBLE ALAMBRE HORIZONTAL CALIBRE 6 Y UN ALAMBRE VERTICAL CALIBRE 5. INCLUYE POSTE CAL.16 DIMENSION 2 1/4" X 2 1/4" ALTURA DE 2.50 MTS Y ABRAZADERAS.	M	368.28
4,01,09	S/I DE PUERTA ABATIBLE EN PANEL CON ACABADO EN CAPA DE ZINC, FOSFATO Y POLIESTER TERMOENDURECIDO OJO DE MALLA 5CMX20CM CON DOBLE ALAMBRE HORIZONTAL CALIBRE 6 Y UN ALAMBRE VERTICAL CALIBRE 5 (DIMENSIONES 2.00M ALTO X 3.00M ANCHO) COMPUESTA POR 2 HOJAS. INCLUYE: POSTES CARGADOR, BISAGRAS Y PASADOR	UND	3.00
4.02	**CERRAMIENTO PERIMETRAL TIPO 2. H=3,00M**		
4,02,01	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	103.36
4,02,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	129.20
4,02,03	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PILOTES	KG	565.50
4,02,04	PILOTES EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) DIAMETRO =0.30M INCLUYE PERFORACION, EXCAVACIÓN NO SUPERIOR A 3.10M	M3	17.40
4,02,05	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	5.17
4,02,06	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa VIGAS CIMENTACIÓN CERRAMIENTO	KG	1,123.52
4,02,07	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0.30MTS X 0.40MTS DE 21 MPA.(3000PSI)	M	103.36

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
4,02,08	COLUMNA DE CONFINAMIENTO 0.15MTS X 0.20MTS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI). REF. 4 VARILLAS DE 3/8 Y ESTRIBOS DE 1/4 @ 0.20 MTS	M	87.00
4,02,09	LEVANTE DE MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL HUECO DE CONCRETO DE 0.15MTS X 0.20MTS X 0.40MTS CON PEGA DE MORTERO 1:4	M2	289.41
4,02,10	VIGA DE CONFINAMIENTO SUPERIOR 0.15MTS X 0.20MTS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI).REF. 4 VARILLAS DE 3/8 Y ESTRIBOS DE 1/4 @ 0.20 MTS	M	103.36
4,03	**CERRAMIENTO PERIMETRAL TIPO 3. H=4,80M**		
4,03.01	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	53.82
4,03.02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	67.28
4,03.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 MpaPILOTES	KG	1,057.86
4,03.04	PILOTES EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) DIAMETRO =0.30M INCLUYE PERFORACION, EXCAVACIÓN NO SUPERIOR A 3.10M	M3	32.40
4,03.05	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	2.69
4,03.06	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa VIGAS CIMENTACIÓN CERRAMIENTO	KG	1,462.56
4,03.07	VIGA DE CIMENTACIÓN DE 0.40MTS X 0.30 MTS DE 21 MPA.(3000PSI)	M	134.55
4,03.08	S/I SISTEMA MODULAR DE REJA ALTO IMPACTO CON ACABADO EN CAPA DE ZINC,FOSFATO Y POLIESTER TERMOENDURECIDO. CONFORMADO POR 2 PANELES DE 2.40 MTS DE ALTO X 2.50MTS DE ANCHO, OJO DE MALLA 5CMX20CM CON DOBLE ALAMBRE HORIZONTAL CALIBRE 6 Y UN ALAMBRE VERTICAL CALIBRE 5. INCLUYE POSTE CAL.11 DIMENSION 3" X 3" ALTURA DE 5,80 MTS Y ABRAZADERAS.	M	134.55
5,0	**ELECTRICO**		
5.01	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA ELÉCTRICA DE ILUMINACION CON TOMA DOBLE CON POLO A TIERRA 15A, .LEV REF 5320 BLANCO, 125V Y SEGÚN LA NORMA NEMA 5-15R, CERTIFICACIÓN RETIE Y PRUEBAS DE CONFORMIDAD UL. INCLUYE TOMA, LA TAPA, CAJAS 4"X4" METALICA, CON TAPA SUPLEMENTO, CONECTORES DE CONEXIÓN Y EMPALME, ADAPTADORES TERMINALES, CURVAS, UNIONES, TORNILLOS, TUBERIA EMT DE 1/2", CONDUCTORES DE COBRE 12 , OBRA CIVIL, Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA	Und	46.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO. (SALIDA PROMEDIO DE 4 M).		
5.02	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA ELÉCTRICA 110V NORMAL CON TOMA DOBLE CON POLO A TIERRA 15A, .LEV REF 5320 BLANCO, 125V Y SEGÚN LA NORMA NEMA 5-15R, CERTIFICACIÓN RETIE Y PRUEBAS DE CONFORMIDAD UL. INCLUYE TOMA, LA TAPA, CAJAS 4"X2" METALICA, CONECTORES DE CONEXIÓN Y EMPALME, ADAPTADORES TERMINALES, CURVAS, UNIONES, TORNILLOS, TUBERIA EMT DE 1/2", CONDUCTORES DE COBRE 12 , OBRA CIVIL, Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(SALIDA PROMEDIO DE 4 M).	Und	17.00
5.03	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA ELÉCTRICA 220V REGULADO CON TOMA CON TIERRA 20A, Y SEGÚN LA NORMA NEMA, CERTIFICACIÓN RETIE Y PRUEBAS DE CONFORMIDAD UL. INCLUYE TOMA, LA TAPA, CAJAS 4"X2" METALICA, CONECTORES DE CONEXIÓN Y EMPALME, ADAPTADORES TERMINALES, CURVAS, UNIONES, TORNILLOS, TUBERIA EMT DE 1/2", CONDUCTORES DE COBRE 12 , OBRA CIVIL, Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO. (SALIDA PROMEDIO DE 8 M).	Und	2.00
5.04	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA ELÉCTRICA 110V GFCI CON TOMA DOBLE CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA CON LED INDICADOR, 15A, .LEV REF N7599-W, BLANCO, 125V Y SEGÚN LA NORMA NEMA 5-15R, CERTIFICACIÓN RETIE Y PRUEBAS DE CONFORMIDAD UL. INCLUYE TOMA, LA TAPA, CAJAS 4"X4" METALICA, CON TAPA SUPLEMENTO, CONECTORES DE CONEXIÓN Y EMPALME, ADAPTADORES TERMINALES, CURVAS, UNIONES, TORNILLOS, TUBERIA EMT DE 1/2", CONDUCTORES DE COBRE 12 AWG-CU-THHN/THWN-90°C, OBRA CIVIL, Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(SALIDA PROMEDIO DE 4 M).	Und	3.00
5.05	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA DE SWICHE SENCILLO Y SEGÚN LA NORMA NEMA 5-15R, CERTIFICACIÓN RETIE Y PRUEBAS DE CONFORMIDAD UL. INCLUYE TOMA, LA TAPA, CAJAS 4"X2" METALICA, CONECTORES DE CONEXIÓN Y EMPALME, ADAPTADORES	Und	8.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	TERMINALES, CURVAS, UNIONES, TORNILLOS, TUBERIA EMT DE 1/2", CONDUCTORES DE COBRE 12 , OBRA CIVIL, Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(SALIDA PROMEDIO DE 3 M).		
5.06	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA DE SWICHE DOBLE Y SEGÚN LA NORMA NEMA 5-15R, CERTIFICACIÓN RETIE Y PRUEBAS DE CONFORMIDAD UL. INCLUYE TOMA, LA TAPA, CAJAS 4"X2" METALICA, CONECTORES DE CONEXIÓN Y EMPALME, ADAPTADORES TERMINALES, CURVAS, UNIONES, TORNILLOS, TUBERIA EMT DE 1/2", CONDUCTORES DE COBRE 12 , OBRA CIVIL, Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(SALIDA PROMEDIO DE 3 M).	Und	3.00
5.07	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LUMINARIA LED PARA SOBREPONER DE 18W Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	2.00
5.08	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LUMINARIA LED PARA INCRUSTAR DE 12W Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	27.00
5.09	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LUMINARIA LED PARA INCRUSTAR DE 18W Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	1.00
5.10	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LUMINARIA LED DECO PISO DE 3W Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	8.00
5.11	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE CINTA LED DE 15W Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	6.00
5.12	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LUMINARIA LED PARA SOBREPONER HERMETICA DE 50W Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	3.00
5.13	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LUMINARIA REFLECTOR LED HIGHBAY 100W DL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	12.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
5.14	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SALIDA PARA SENSOR DE MOVIMIENTO DE TECHO Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	4.00
5.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TN-HAL-1 TIPO INTERIOR PARA FIJACIÓN EN PARED CON PROTECCION DE 80AMP SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	Und	1.00
5.16	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA DE BAJA TENSIÓN PARA LUMINARIA LED REFLECTOR DE 100W HIGHBAY EN 2xNo.8F + 1+No.8T AWG, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	120.00
5.17	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA PRINCIPAL EN CABLE No. 2xNo.4F + 1xNo.4N + 1+No.6T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE MEDIDOR MONOFASICO HASTA TN-HAL-1 EN CUARTO TECNICO Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	64.00
5.18	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA PRINCIPAL EN CABLE No. 2xNo.4F + 1xNo.4N + 1+No.6T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE TRANSFORMADOR MONOFASICO 240V 15 KVA HASTA MEDIDOR MONOFASICO EN POSTE Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	10.00
5.19	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 2xNo.6F + 1xNo.6N + 1+No.8T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE MEDIDOR MONOFASICO HASTA TN-1 EN POSTE DE BAJA TENSION Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	12.00
5.20	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 3xNo.12F+N+T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE TN-HAL-A HASTA CIRCUITOS ELECTRICOS Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	300.00
5.21	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE POSTE DE CONCRETO 12 METROS 750 KGF, INCLUYE HINCADO Y	UND	1.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	CIMENTACION Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACUIN Y FUNCIONAMIENTO.		
5.22	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE REGISTO SB325 Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	2.00
5.23	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE TRANSFORMADOR MONOFASICO 13,200/240-120V TIPO POSTE DE 15KVA EN ACEITE Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.24	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DE MEDIA TENSION PARA ESTRUCTURAS METALICAS Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACUIN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.25	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DE BAJA TENSION PARA TRANSFORMADOR Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACUIN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.26	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ESTRUCTURA EN ALINEACION HORIZONTAL MT-322 Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACUIN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.27	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ESTRUCTURA HORIZONTAL CT 321-S Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACUIN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.28	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE MEDIDA DIRECTA 100AMP Y DEMAS ELEMENTOS Y ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACUIN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	2.00
5.29	DESISTALACION DE POSTES EXISTENTE DE BAJA TENSIÓN DE 12 METROS 750 KF.	UND	4.00
5.30	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO	UND	1.00
5.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TN-1 TIPO EXTERIOR PARA FIJACIÓN EN PARED CON PROTECCIONES SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DUCTO SUBTERRANEO 2xNo.1-1/2", INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN, Y DEMÁS	ML	1,665.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.		
5.33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA DE BAJA TENSIÓN PARA CIRCUITOS DE ILUMINACION PEATONAL EN CABLE DE ALUMINIO SERIE 8000 EN 2xNo.6F + 1xNo.6T AWG, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	ML	1,073.00
5.34	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIA LED STREET 20W NW V2 Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	41.00
5.35	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIA REFLECTOR LED SYLVEO 300W CW UNV Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	24.00
5.36	SUMINISTRO E INSTALACIÓN POSTE METÁLICO DE 6 METROS GALVANIZADO Y PINTADO AL CALOR, CON BRAZO SENCILLO ESPACIO PARA 1 LUMINARIA, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	23.00
5.37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN POSTE METÁLICO DE 6 METROS GALVANIZADO Y PINTADO AL CALOR, CON BRAZO DOBLE ESPACIO PARA 2 LUMINARIA, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	9.00
5.38	SUMINISTRO E INSTALACIÓN POSTE METÁLICO DE 12 METROS GALVANIZADO Y PINTADO AL CALOR, CON BRAZO DOBLE ESPACIO PARA 4 REFLECTORES, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	6.00
5.39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN VARILLA COOPER WELD DE 2.4 METROS POR 5/8", INCLUYE SOLDADURA EXOTERMICA, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	32.00
5.40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ACOMETIDA EN CABLE ENCAUCHETADO 4xNo.14 AWG, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	ML	632.00
5.41	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO DE 0,40x0,40x0,60 METROS, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	30.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
5.42	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PEDESTAL EN CONCRETO DE 0,30x0,30x0,60 METROS PARA POSTE METALICO DE BRAZO SENCILLO Y BRAZO DOBLE, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	38.00
5.43	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO DE 0,60x0,60x0,60 METROS, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	4.00
5.44	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 4xNo.10F+N+T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE TN-HAL-1 HASTA VENTILADOR BIG VENTO Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	32.00
5.45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TN-BOMBAS TIPO INTERIOR PARA FIJACIÓN EN PARED CON PROTECCION DE 40AMP SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR, OBRA CIVIL Y DEMÁS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UND	1.00
5.46	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 2xNo.6F + 1xNo.6N + 1+No.8T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE MEDIDOR MONOFASICO HASTA TN-1 EN POSTE DE BAJA TENSION Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	50.00
5.47	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 4xNo.10F+N+T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE TN-BOMBAS HASTA BOMBAS DE 3 HP Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	30.00
5.48	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 4xNo.12F+N+T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE TN-BOMBAS HASTA BOMBAS DE 1 HP Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	30.00
5.49	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE No. 3xNo.12F+N+T AWG, EN TUBERIA PVC Y EMT, DESDE TN-BOMBAS HASTA CIRCUITOS DE ILUMINACION Y TOMAS EN CUARTO DE BOMBAS Y DEMAS ACCESORIOS Y ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	30.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
6	**RED CONTRA INCENDIOS**		
6,01	**ALARMA**		
6,01,01	SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO. (IncluyeTuberia EMT, Cajas de conexión, accesorios, cableado)	UND	11.00
6,01,02	SALIDA PARA SIRENA CON ESTROBO. (IncluyeTuberia EMT, Cajas de conexión, accesorios, cableado)	UND	6.00
6,01,03	SALIDA PARA ESTACION MANUAL DE ALARMA (IncluyeTuberia EMT", Cajas de conexión, accesorios, cableado)	UND	2.00
6,01,04	SALIDA PARA MODULO RELE (IncluyeTuberia EMT", Cajas de conexión, accesorios, cableado)	UND	1.00
6,01,05	SUMINISTRO Y MONTAJE DE DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO INTELIGENTE	UND	10.00
6,01,06	SUMINISTRO Y MONTAJE DE DETECTOR DE HUMO TERMICO INTELIGENTE	UND	1.00
6,01,07	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SIRENA CON ESTROBO	UND	6.00
6,01,08	SUMINISTRO Y MONTAJE ESTACION MANUAL DE ALARMA	UND	2.00
6,01,09	SUMINISTRO Y MONTAJE MODULO RELE	UND	1.00
6,01,10	SUMINISTRO Y MONTAJE PANEL DE CONTROL FACP - ALARMA CONTRAINCENDIO	UND	1.00
6,02	**EXTINSIÓN**		
6,02,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE DE MANGUERAS CLASE III (incluye accesorios y soportes)	UND	1.00
6,02,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE SIAMESA DOBLE LLAVE EN BRONCE Ø 4" X 2 ½" x 2½" (incluye accesorios y soportes)	UND	1.00
6,02,03	SUMINISTRO E INSTALACION CONEXION DE SIAMESA CON GABINETE DE MANGUERAS	UND	1.00
7,0	**SEGURIDAD HUMANA**		
7,01	SUMINISTRO E INSTALACION AVISO RUTA DE EVACUACIÓN FOTOLUMINISCENTE	UND	16.00
7,02	SUMINISTRO E INSTALACION AVISO RIESGO ELECTRICO FOTOLUMINISCENTE	UND	1.00
7,03	SUMINISTRO E INSTALACION EXTINTOR MULTIPROPOSITO ABC 10 LBS (4A 80B:C o similar) EN GABINETE PARA EXTINTOR PORTÁTIL CON VIDRIO DE SEGURIDAD. (incluye accesorios y soportes)	UND	3.00
7,04	SUMINISTRO E INSTALACION EXTINTOR DIOXIDO DE CARBONO CO2 - 15 LBS (10B:C o similar) (incluye accesorios y soportes)	UND	1.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
7,05	SUMINISTRO E INSTALACION AVISO DE PUNTO DE ENCUENTRO PEDESTAL DOBLE CARA (PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE).	UND	2.00
8,0	**ANDENES Y PLAZOLETAS**		
8,01	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO (0.20M X0.50M X 0.80M); INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO	M	241.34
8,02	CONSTRUCCION BORDILLO EN CONCRETO DE 21 MPA FUNDIDO EN SITU 0,15 X 0,35 M, INCLUYE EXCAVACIÓN, ACERO DE REFUERZO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN	M	24.21
8,03	ACABADO DE PISO TIPO DECK CON BLOQUE PREF. EN CONCRETO RECTANGULAR DE 1,0 M X 0,145 M X 0,045 M PATRÓN DE COLORES SEGÚN DISEÑO, SOBRE CAPA DE ARENA. INCLUYE RELLO CON MATERIAL SELECCIONADO, GEOTEXTIL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	M2	821.22
8,04	ACABADO DE PISO TIPO DECK CON BLOQUE PREF. EN CONCRETO RECTANGULAR DE 1,0 M X 0,145 M X 0,045 M PATRÓN DE COLORES SEGÚN DISEÑO,INSTALACIÓN SOBRE PLACA. INCLUYE PLANTILLA DE NIVELACION ESPESOR NO MAYOR A 5CM, BOQUILLA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	M2	26.67
8,05	S/I DE ADOQUÍN ALERTA TÁCTIL PREF. EN CONCRETO DE 0.20MX0.20MX0.06M COLOR AMARILLO TEXTURA TIPO TOPEROL, INCLUYE ARENA H=5CM RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Y JUNTAS SELLADAS CON ARENA	M2	25.08
8,06	S/I DE ADOQUIN GUÍA PREFABRICADA EN CONCRETO DE 0.20m X 0.20m X 0.06m COLOR AMARILLO. TEXTURA TIPO ACANALADA (UNA HILERA). CON MORTERO 1:4.INCLUYE RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE 0.30M Y JUNTAS SELLADAS CON ARENA.	M	218.15
8,07	S/I FRANJA DEMARCADORA PARA LIMITADOS VISUALES CON ADOQUÍN PREF. EN CONCRETO DE 0.20M X 0.10M X 0.06M COLOR AMARILLO PARA EMBEBER EN MORTERO, APAREJADO SEGÚN DISEÑO. JUNTAS SELLADAS CON ARENA	M	240.87
8,08	ACABADO DE PISO CON ADOQUÍN PREFABRICADO EN CONCRETO CUADRADO TRÁFICO LIVIANO DE 0,20 M X 0,20 M X 0,06 M COLOR GRIS. INCLUYE ARENA H.=5 CM, JUNTAS	M2	356.81

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
	CON ARENA, RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN		
8,09	BORDILLO RECTO PREFABRICADO EN CONCRETO (015M X0.35M X 0.80M); INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	M	289.50
8,10	CONCRETO DE 21MPA PARA AJUSTES	M3	0.30
8.11	CONSTRUCCIÒN DE BORDILLO EN CONCRETO DE 21 MPA (IN SITU) PARA PASO VEHICULAR. INCLUYE MATERIAL SELECCIONADO	M	26.22
9,0	**PAISAJISMO**		
9,01	EMPRADIZACIÓN TAPETE GRAMA ZOYCIA JAPÓNICA - INCLUYE ADECUACIÓN TERRENO ABONO CON TIERRA NEGRA Y/O ALUVIÓN.	M2	110.49
9,02	EMPRADIZACION EN GRAMA BERMUDA - INCLUYE ADECUACION TERRENO, PLATEO BORDILLOS Y PLATEO ARBORIZACION Y JARDINES.	M2	148.66
9,03	EMPRADIZACIÓN EN GRAMA KIKUYO / KIKUYU / PASTO AFRICANO (PENNISETUM CLANDESTINUM), CAPA VEGETAL DE COBERTURA YA ENRAIZADA	M2	441.61
9,04	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE PLANTAS ORNAMENTALES (INCLUYE FERTILIZANTE, FOLLAJE Y ABONO ORGANICO)	UND	1,141.00
9,05	SUMINISTROS Y SIEMBRA DE ÁRBOLES MADERABLES DE ESPECIES NATIVAS DE 1.5M DE ALTURA, INCLUYE EXCAVACION, ABONO ORGANICO, TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO.	UND	15.00
9,06	S/I DE PIEDRA DECORATIVA PARA JARDIN COLOR BLANCO. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	M2	53.42
9,07	S/I DE PIEDRA DECORATIVA PARA JARDIN COLOR GRIS. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	M2	40.47
10,0	**MOBILIARIO**		
10,01	S/I BANCA CON ESPALDAR, MEDIDAS: (2,00M X 0,61M X 0,795M) BANCO EN FORMA «VÉRTEBRA» CURVA. FABRICADO CON PLÁSTICO RECICLADO, 100% RECICLADO Y RECICLABLE, MATERIAL DURABLE, INALTERABLE A LA INTEMPERIE, RESISTENTE AL AGUA Y QUE NO REQUIERE NINGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO. INCLUYE LLENO CON MATERIAL SELECCIONADO, SUPERFICIE DE APOYO EN CONCRETO DE 21MPA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	UND	4.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
10,02	S/I BOLARDOS EN CONCRETO, DIMENSIONES ALTO: 75 CM, ANCHO: 23 CM, LARGO: 20 CM; FORMA HEXAGONAL FACETADAS SEGÚN DISEÑO. INCLUYE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	UND	12.00
10,03	S/I CESTA PARA BASURA, CAP. 50 LTRS, FABRICADA EN POLIETILENO INYECTADO DE ALTA DENSIDAD COLOREADO EN MASA Y PROTECCION UV, ALTA RESISTENCIA A GOLPES, VANDALISMO, ABRASIÓN, PERCOLADOS, LIXIVIADOS O SOLUCIONES ALCALINAS. INCLUYE CUERPO, TAPA, SOPORTE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	UND	6.00
10,04	S/I DE MESA DE PING PONG, SUPERFICIE DE JUEGO Y SOPORTES EN CONCRETO ARQUITECTÓNICO CON ACABADO RESISTENTE A LA CORROSIÓN, PELADO Y DECOLORACIÓN POR AGUA. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	UND	2.00
10,05	S/I DE MESA DE JUEGO (AJEDREZ Y/O PARQUÉS), SUPERFICIE DE JUEGO Y SOPORTES EN CONCRETO ARQUITECTÓNICO CON ACABADO RESISTENTE A LA CORROSIÓN, PELADO Y DECOLORACIÓN POR AGUA. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	UND	3.00
10,06	S/I DE AVISOS GENERALES SEGÚN DISEÑO	UND	4.00
10,07	S/I DE AVISOS CÍVICOS SEGÚN DISEÑO	UND	4.00
10,08	S/I DE BANCA EN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA (HPC) CON ACABADO LISO Y TRATAMIENTO PROTECTOR ANTIGRAFITI, COLOR SALMON O SIMILAR, DIMENSIONES: 1.60X0.45X0.45M) INCLUYE LLENO CON MATERIAL SELECCIONADO, SUPERFICIE DE APOYO EN CONCRETO DE 21MPA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	UND	11.00
11,0	**GIMNASIO AL AIRE LIBRE**		
11,01	EXCAVACIÓN MECANICA	M3	151.83
11,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	189.79
11,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	274.12
11,04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (TIPO PIEDRA RAJÓN O SIMILAR)	M3	119.45
11,05	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	11.94
11,06	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa LOSA	KG	754.29

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
11,07	LOSA DE CONSTRAPISO EN CONCRETO DE 21 MPA, E= 0.10 M. INCLUYE JUNTA DILATACIÓN Y SELLOS	M2	197.98
11,08	S/I DE SISTEMA DE RECUBRIMIENTOS ACRÍLICOS PARA PISOS INCLUYE UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN CON IMPRIMANTE EPÓXICO DE DOS COMPONENTES, BASE DE AGUA, DOBLE CAPA BASE EN RECUBRIMIENTO ACRÍLICO DE REGULACIÓN O NIVELACIÓN Y DOBLE CAPA DE SELLADO CON RECUBRIMIENTO ACRÍLICO DE ACABADO O SELLO DECORATIVO ESPECIALES PARA PISOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÒN	M2	170.56
11,09	S/I GIMNASIOS AL AIRE LIBRE DE 5 ELEMENTOS MECANICOS (BICICLETA PMR,CINTURA,PECHO PMR,EXTENSION,BICICLETA ESTATICA)	UND	1.00
12,0	**CANCHAS DE ARENA**		
EXCAVACIONES Y RELLENOS			
12,01	EXCAVACIÓN MECANICA	M3	2,300.99
12,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	2,876.24
12,03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO Y NIVELADO PARA CANCHAS	M3	1,150.50
12,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	2,941.61
ESTRUCTURA			
12.05	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	10.85
12.06	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PARA VIGA BORDE DE CANCHA	KG	5,238.14
12.07	VIGA 0.25M X 0.40M EN CONCRETO DE 21 MPA. INCLUYE FORMALETA	M	216.90
ACABADO Y ELEMENTOS DEPORTIVOS			
12.08	ACABADO EN ARENA LAVADA	M3	1,176.64
12.09	SUMINITRO E INSTALACION DE DEMARCACION CON CINTAS ELASTICAS PARA CANCHAS DE FUTBOL EN ARENA	UND	2.00
12.10	S/I DE JUEGO DE PORTERIAS PARA FUTBOL EN ESTRUCTURA PRINCIPAL EN TUBO GALVANIZADO DE 3" DIMENSIONES ARCO 2.00M ALTO X5.00 M DE ANCHO. INCLUYE MALLA PARA PORTERIAS, EXCAVACION, CONCRETO DE 21MPA Y ACERO DE REFUERZO PARA ANCLAJE DE POSTES	PAR	2.00
13,0	**BAHIA DE ESTACIONAMIENTO**		
13,01	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	63.67

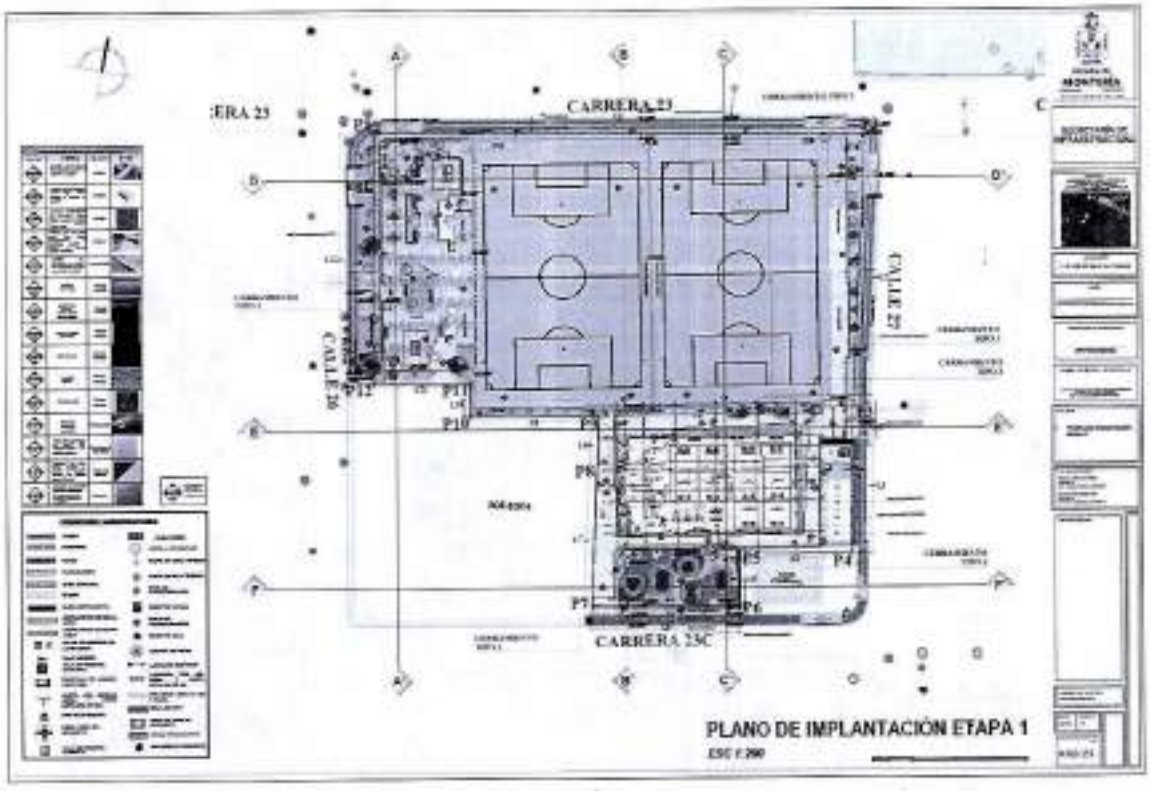
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
13,02	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	79.59
13,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	115.92
13,04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (TIPO PIEDRA RAJÓN O SIMILAR)	M3	28.04
13,05	SUBBASE GRANULAR QUE CUMPLA ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE DISEÑO. INCLUYE SUMINISTRO, EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y TRANSPORTE	M3	18.69
13,06	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO (3.8 MPA)	M3	14.96
13,07	DEMARCACIÒN HORIZONTAL CON PINTURA REFLECTIVA TIPO ACRILICA BASE SOLVENTE-M2. INCLUYE IMPRIMANTE, SUMINISTRO, APLICACIONCON EQUIPO Y MICROESFERAS	M2	8.60
13,08	DEMARCACIÒN HORIZONTAL LINEAL CON PINTURA REFLECTIVA TIPO ACRILICA BASE SOLVENTE-M(12CM) INCLUYE IMPRIMANTE, SUMINISTRO, APLICACIONCON EQUIPO Y MICROESFERAS	M	76.61
13,09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOPELLANTAS PREFABRICADO EN CONCRETO	UND	10.00
13,10	S/I DE SEÑAL VERTICAL CON LAMINA RETRORREFLECTIVA	UND	3.00
14,0	**CIMENTACION PARA POSTES**		
14.01	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa PILOTES	KG	3,835.90
14.02	CONCRETO 21 MPA PARA PILOTES CIRCULARES PREEXCAVADOS DIAMETRO: 0.60M PROFUNDIDAD MAXIMA 7M	M	202.00
14,03	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	91.50
15,0	**ESTRUCTURAS HIDRAULICAS**		
15.01	EXCAVACIÓN MECANICA	M3	45.60
15.02	S/I DE ENTIBADO (APUNTALAMIENTO EN LAMINA METALICA)	M2	14.88
15.03	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	45.60
15.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	24.33
15.05	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (TIPO PIEDRA RAJÓN O SIMILAR)	M3	7.44
15.06	SOLADO CONCRETO DE 15.2 MPA (2200 PSI)	M3	0.74
15.07	ACERO DE REFUERZO Fy = 420 Mpa	KG	1,974.72

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
15.08	S/I CINTA PVC PARA SELLAR E IMPERMEABILIZAR JUNTAS EN TANQUES	M	21.90
15.09	CONCRETO RESISTENCIA 28 MPA (LOSA INFERIOR)	M3	3.96
15.10	CONCRETO RESISTENCIA 28 MPA (MUROS)	M3	17.05
15.11	CONCRETO RESISTENCIA 28 MPA (LOSA SUPERIOR)	M3	4.55
15.12	ESCALERA TIPO GATO DE 8 PASOS, ESTRUCTURA DE SOPORTE EN ANGULO 1"X3/4X3/16 Y PASOS EN TUBO GALVANIZADO DE 1". INCLUYE ANCLAJES CON PERNOS DE 3/8, ANTICORROSIVO, ACABADO EN PINTURA EPOXICA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION	UND	2.00
16	**DRENAJE SUPERFICIAL**		
16.01	**TUBERIAS**		
16.01.01	COLECTORES PRINCIPALES PVC DE Ø 10" PARA SUBDRENAJE DE LA CANCHA DE FÚTBOL	M	129.16
16.01.02	COLECTORES PRINCIPALES PVC DE Ø 4" PARA SUBDRENAJE DE LA CANCHA DE FÚTBOL	M	13.55
16.01.03	GEODRÉN VIAL PVC Ø 4" PARA SUBDRENAJE PROYECTADO EN CANCHA DE FÚTBOL	M	564.72
16.01.04	TUBERIA PVC Ø 10" PROYECTADA PARA DRENAJE DE LA CANCHA DE FÚTBOL	M	5.77
16.01.05	TUBERIA PVC Ø 2.1/2" PROYECTADA PARA SISTEMA DECK	M	53.19
16.01.06	GEODRÉN VIAL Ø 2 1/2" PARA SUBDRENAJE PROYECTADO PARA SISTEMA DECK	M	71.21
16.01.07	TUBERIA PVC Ø 1/2" PROYECTADA PARA CONFINAMIENTO SISTEMA DECK	M	28.50
16.01.08	TUBERIA PVC Ø 2 1/2" PROYECTADA PARA DRENAJE DEL GIMNASIO AL AIRE LIBRE Y PARQUEADEROS	M	20.99
16.01.09	GEODRÉN VIAL Ø 2 1/2" PARA SUBDRENAJE PROYECTADO EN GIMNASIO AL AIRE LIBRE Y PARQUEADEROS	M	39.09
16.01.10	TUBERIA PVC Ø 14" PROYECTADA PARA DRENAJE HACIA ETAPA 2	M	216.23
16.02	**ACCESORIOS**		
16.02.01	ACCESORIOS DE DRENAJE	UND	251.00
16.03	**ESTRUCTURAS EN CONCRETO**		
16.03.01	CUNETA RECTANGULAR EN CONCRETO B=0.30 Y H=0.30 M CON TAPA	M	70.01
16.03.02	CUNETA RECTANGULAR EN CONCRETO B=0.40 Y H=0.30 M CON TAPA CRUCE-VÍA	M	20.07

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
16.03.03	CAJAS DE INTERCONEXION/RECOLECCIÓN 0.20MX0.20M INTERNO, EN MAMPOSTERIA IMPERMEABILIZADA (INCLUYE EXCAVACIÓN)	UND	11.00
16.03.04	CAJAS DE INTERCONEXION/RECOLECCIÓN 0.50MX0.50M INTERNO, EN MAMPOSTERIA IMPERMEABILIZADA (INCLUYE EXCAVACIÓN)	UND	5.00
16.03.05	CAJAS DE INTERCONEXION/RECOLECCIÓN 1MX1M INTERNO, EN MAMPOSTERIA IMPERMEABILIZADA (INCLUYE EXCAVACIÓN)	UND	1.00
16.03.06	CAJAS DE INTERCONEXION/RECOLECCIÓN 1.0MX1.40M INTERNO, EN MAMPOSTERIA IMPERMEABILIZADA (INCLUYE EXCAVACIÓN)	UND	1.00
16.04	**FILTRO SUBDRENAJE**		
16.04.01	MATERIAL TRITURADO PARA FILTRO PARA SUBDRENAJE	M3	93.28
16.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	1,006.05
16.05	**MEJORAMIENTOS**		
16.05.01	MEJORAMIENTO EN MATERIAL SELECCIONADO Y PIEDRA RAJON PARA TUBERIAS PVC	M3	195.07
16.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA SEPARACION DE CAPAS GRANULARES	M2	477.31
16.05.03	REVESTIMIENTO EN PIEDRA PEGADA CON PIEDRA RAJÓN	M3	7.25
17	**DESVÍO RED DE ALCANTARILLADO, COLECTOR 8"**		
17.01	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	M2	21.00
17.02	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	46.12
17.03	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE, CON ACARREO LIBRE	M3	46.12
17.04	RELLENO EN ARENA SELECCIONADA PARA CIMENTACIÓN DE TUBERÍAS	M3	5.00
17.05	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	25.28
17.06	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES (TIPO PIEDRA RAJÓN O SIMILAR)	M3	1.70
17.07	SUBBASE GRANULAR QUE CUMPLA ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE DISEÑO. INCLUYE SUMINISTRO, EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y TRANSPORTE	M3	3.74
17.08	GEOTEXTIL PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES	M2	20.40
17.09	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO (3.8 MPA)	M3	3.40

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
17.10	ADECUACIÓN DE CAMARA DE INSPECCION (MANHOL) EN CONCRETO DE 3000 PSI	M3	2.90
17.11	S/I DE TUBO DE ALCANTARILLADO DE 8"	UND	34.00

Ilustración 1. Planta arquitectónica general y Secciones transversales



7. COBERTURA

- Preventivo: Tomar decisiones sobre localización y diseño básico de los proyectos para minimizar y controlar las amenazas del ambiente sobre el proyecto y de este sobre su ambiente. Según el panorama de riesgos ocupacionales, se realizará capacitación permanente sobre accidente de trabajo y enfermedades profesionales, asi como temas propios de higiene y seguridad industrial.
- Estructural: Implementar las medidas de protección para minimizar el impacto de las consecuencias de los riesgos. Esto se logra mediante la señalización apropiada de la zona de riesgo.
- Curativo: Proceder a la recuperación del curso normal de actividades luego del análisis de la provocación de la amenaza.
- Cobertura Geográfica: Debe abarcar toda el área del frente de obra hasta el límite máximo de su área de influencia indirecta.
- Cobertura Social: Es la permanente comunicación a nivel del personal directivo, trabajadores, contratistas que participan en las diferentes fases del proyecto, junto con la participación de la comunidad en la ejecución del plan e incorporar a las autoridades de influencia local.

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Conforme a lo definido en la Ley 1523 de 2012: "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones" y la Guia para la incorporación del análisis de riesgo de desastres en proyectos de inversión emitida por el departamento nacional de planeación, se desarrolla la identificación y evaluación de las amenazas en la zona de ejecución del proyecto.

8.1. EVALUACIÓN DE LA AMENAZA

Una vez se identifican las amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, se analiza la frecuencia y la intensidad de estas con base en las siguientes definiciones:

Tabla 3. Ponderación y valoración del factor frecuencia e intensidad

Frecuencia			Intensidad		
Ocurrencia de Intensidad la amenaza	**Valoración**	**Descripción**	**Afectación de la amenaza**	**Valoración**	**Descripción**
Largo plazo	0	El evento no se ha presentado en los últimos 20 años.	Baja (leve)	0	Lesiones leves, pérdidas económicas de baja consideración y daños al ambiente no significativos.
Mediano plazo	1	El evento se presentó por 10 menos 1 vez en los últimos 10 años.	Media (de consideración)	1	Personas afectadas sin gravedad, algunas pérdidas y daños en medios de vida y en el ambiente.
	2	El evento se presentó por 10 menos 1 vez en los últimos 5 años.		2	Personas damnificadas y algunos heridos, pérdidas y daños económicos y ambientales de consideración.
Corto plazo	3	El evento se presenta 1 vez cada año.	Alta	3	Generación de un número alto de damnificados y/o cantidad de heridos, pérdidas.
	4	El evento se presenta 2 o más veces al año.		4	Reporte de muchas víctimas fatales, grandes pérdidas económicas y/o ambientales, con efectos secundarios.

Centro Verde de la Ciudad Carrera 1W No. 32A-49 Montería – Córdoba Tel. 791 0720 www.monteria.gov.co

Esta valoración se realiza en la siguiente tabla, teniendo en cuenta únicamente las amenazas que fueron identificadas como aquellas que afectan al proyecto de inversión. Se asigna un valor de 4 a 0 según su nivel de frecuencia e intensidad, siguiendo la escala de valoración que se indica en la tabla anterior. Para el escenario del proyecto CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA), se identificaron los siguientes tipos de amenazas:

Tabla 4. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		**Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo**					**Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta**					**Valoración Amenaza**
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**(Alta-Media-Baja)**
Naturales	Sismos			0					0			0
	Tsunami			0					0			0
	Erupción volcánica			0					0			0
	Huracanes			0					0			0
	Vendavales			0					0			0
	Erosión costera			0					0			0
	Aumento del nivel del mar			0					0			0
	Olas de calor			0					0			0
Socio naturales	Movimientos en masa			0					0			0
	Avenidas torrenciales (avalanchas)			0					0			0
	Inundaciones			2					4			
	Incendios forestales			0					0			0
Antrópicos	Incendios estructurales			0					0			0
	Derrames de hidrocarburos			0					0			0
	Contaminación			0					0			0
Otras:												

Como resultado de la valoración de la amenaza, se puede inferir que:

Tabla 5. Resultados de la valoración de la amenaza

VALOR	DESCRIPCIÓN
	Amenaza alta: la ejecución del proyecto se compromete seriamente y genera cambios relevantes que restringen o condicionan la ejecución de este.
1,5 – 2,5	Amenaza media: la afectación al proyecto puede ser considerable, lo que implica cambios necesarios que reduzcan la restricción para ejecutarlo.
	Amenaza baja o leve: la afectación del proyecto es en algo perceptible pero no genera cambios que restrinjan su ejecución.

Conforme a lo anterior, partiendo de la amenaza descrita donde se relacionó las Inundaciones, como principal evento generador de amenazas, se pudo identificar una frecuencia de ocurrencia de Mediando Plazo (1) y la Intensidad del evento Media (1), generando una Valoración Amenaza baja o leve, donde la afectación del proyecto es en algo perceptible pero no genera cambios que restrinjan su ejecución.

8.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En este momento se analiza y califica la exposición del sitio donde se va a desarrollar el proyecto (localización), identificando los criterios de fragilidad y resiliencia. El análisis de vulnerabilidad permite identificar criterios técnicos que deben ser considerados en el diseño y propuesta del proyecto, para reducir la fragilidad y aumentar la resiliencia ante las amenazas a las que está expuesto el proyecto. Para el escenario del proyecto CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA), se identificó el análisis de vulnerabilidad:

Tabla 6. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Análisis de Vulnerabilidad	SI/NO	Escala	Nivel
Vulnerabilidad por exposición (localización)			
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No	1	Está expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)			
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	

Análisis de Vulnerabilidad	SI/NO	Escala	Nivel
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si	0	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
Vulnerabilidad por resiliencia			
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?	Si	0	Resiliente
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)	Si		
Total susceptibilidad		0	

8.3. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN

Una vez se haya verificado y asignado un valor a cada uno de los criterios que componen la Matriz de Evaluación de Riesgo de Desastres para proyectos de inversión pública, se deben tomar las medidas de reducción de la vulnerabilidad de acuerdo con la valoración del riesgo de desastres del proyecto. Para el escenario del proyecto CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA), se identificó el siguiente nivel de riesgo del proyecto:

Tabla 7. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	0	0	0

	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	1	0	1

	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	9	1	9

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	6.62	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

De lo anterior, se puede inferir que el nivel de riesgo del proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

9. ESTRUCTURA DEL PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia está dividido en dos (2) partes: Plan Estratégico y Plan de Acción. El Plan Estratégico define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la construcción. El Plan de Acción por su parte, establece los procedimientos a seguir en caso de emergencia para la aplicación de cada una de las fases de respuesta establecidas en el Plan Estratégico.

9.1. PLAN ESTRATÉGICO

A. Estrategias de Prevención y Control de Contingencias: Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se definen como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto, encaminadas en primer lugar a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto, y a mitigar sus efectos en caso de que éstos ocurran.

B. Estrategias Preventivas: El Contratista deberá ajustar el Programa de Salud Ocupacional, Seguridad y Medio Ambiente que aplica para todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, el cual es de obligatorio cumplimiento tanto para el personal de la Empresa como para sus contratistas.

Para el control de emergencias el personal médico de la obra seguirá la cadena de atención de la siguiente Ilustración, la cual resume las siguientes acciones:

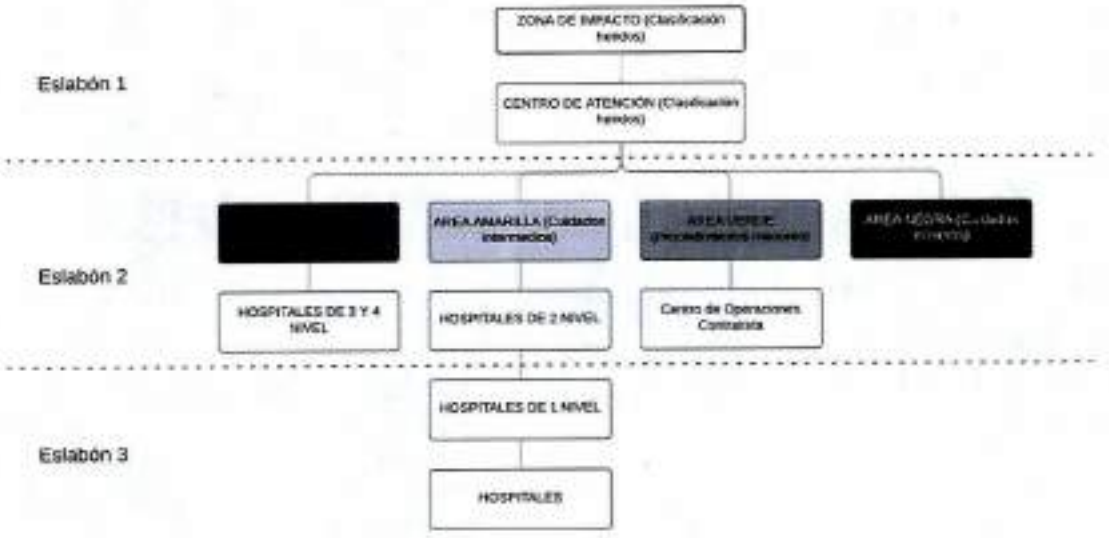
- Eslabón 1: Se refiere a la zona donde ocurre la emergencia, a este lugar llegará el grupo de seguridad industrial y los brigadistas con el fin de controlar la emergencia y evitar su propagación, crear condiciones favorables para el ingreso del personal de primeros auxilios. El acceso a la zona de impacto será restringido.

- Eslabón 2: Corresponde a los centros de atención a donde serán conducidos los pacientes, los cuales de acuerdo con la gravedad de los lesionados se clasifican en:

  - Área roja o de cuidados intensivos
  - Área amarilla o de cuidados intermedios.
  - Área verde o de procedimientos menores.
  - Área negra o de cuidados mínimos.

- Eslabón 3: Se refiere a los centros de atención especializada de Montería más cercanos al área de influencia directa del proyecto, a donde se remitirán los pacientes que lo requieran.

Ilustración 2. Cadena de Atención de Emergencias Médicas



C. Materiales, Equipos y Herramientas Requeridos para la Atención de Emergencias: Todas las áreas operativas y frentes de obra deben contar con los elementos necesarios para atender las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de los trabajos.

Se debe por tanto contar como mínimo con los siguientes equipos y herramientas por cada sector de construcción en que se divida la obra:

Tabla 8. Equipos y Herramientas

Equipo o Herramienta	Ubicación
Extintores de polvo químico seco	Campamento
Extintores de solkaflam	Campamento
Extintores de agua	Campamento
Extintores de espuma	Campamento
Camillas	Enfermería
Camillas	Frentes de obra
Botiquín de primeros auxilios	Campamento, Almacén, Vehículos

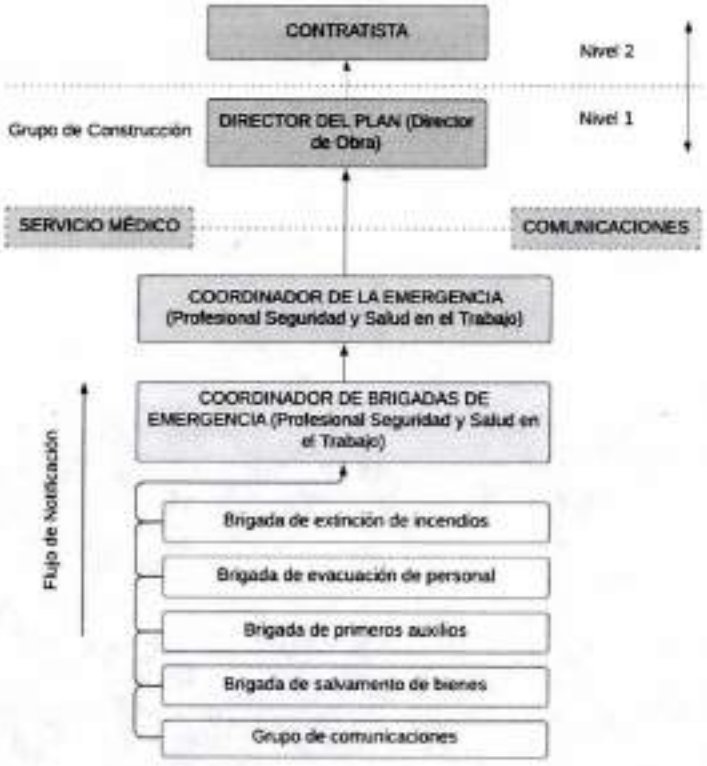
Estos equipos los administrará el jefe de seguridad industrial y deberán ser manipulados por las brigadas de emergencia que hayan sido establecidas y entrenadas en los diferentes frentes de obra.

D. Organización y Recursos: Niveles de respuesta: La variación en magnitud con que se puede presentar una emergencia, hace necesario contar igualmente con una organización de respuesta graduada, que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia. En otras palabras, la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias

características y prioridades. En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportunas e inicie una respuesta, que utilice los recursos suficientes y adecuados a su tamaño y a los riesgos específicos, bajo unos esquemas de organización que hagan dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que se puedan causar.

E. Funciones y Responsabilidades del Personal Durante una Contingencia: En la siguiente ilustración se presenta el organigrama operativo para el control de contingencias que se puedan generar durante los trabajos de construcción del proyecto. A continuación, se describen las funciones y responsabilidades de cada una de las personas encargadas de la dirección, coordinación y ejecución de acciones dentro del plan.

Ilustración 3. Organigrama Operativo para el Control de Contingencias



A continuación, se describen los roles y las obligaciones definidas dentro de la implementación del plan estratégico:

9.1.1. Director del Plan

Es el Coordinador socio ambiental, que debe reportar al Gerente de la Construcción y su función es mantener la operatividad del Plan de Emergencias. Sus principales responsabilidades son:

- Contactar a la dirección de prevención y atención de emergencias del municipio cuando el evento lo exija.

- Conocer permanentemente las actividades en ejecución.
- Verificar la óptima implementación del plan de emergencias, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias del proyecto.
- Apoyar la consecución de recursos (equipos y personal).
- Autorizar los gastos que impliquen las operaciones.
- Apoyar al gerente de construcción en la oficialización de los acontecimientos e informe sobre la emergencia ante los representantes.

9.1.2. Coordinador en Escena

Es el jefe de seguridad industrial, que reporta al Director del Plan y la función es garantizar la óptima aplicación y ejecución del plan de emergencias. Las responsabilidades son:

- Evaluar la emergencia, definir y comunicar el grado o nivel de atención requerido.
- Verificar la óptima implementación del plan de emergencias, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias del proyecto.
- Mantener informado al director del plan acerca del desarrollo de las operaciones.
- Evaluar, definir y comunicar el nivel de la emergencia.
- Coordinar las actividades y definir las mejores estrategias.
- Mantener actualizados directorios de emergencia, contactos con asesores y soporte externo.
- Actualizar la evaluación de riesgos con base en la experiencia.
- Evaluar y revisar los reportes de incidentes y accidentes.

9.1.3. Coordinador de las Brigadas de Emergencia

Es el responsable de obras civiles, y las responsabilidades son:

- Verificar la transmisión de la señal de alarmas a las brigadas de respuesta.
- Emprender acciones de manejo y control de acuerdo con el escenario y el evento ocurrido, mediante la activación de los grupos de respuesta necesarios.
- Definir prioridades de protección para reducir pérdidas.
- Verificar la eficacia y eficiencia de las técnicas en ejecución.
- Solicitar y suministrar todos los equipos requeridos por las brigadas de emergencia.

9.1.4. Brigadas de Emergencia

Las brigadas de emergencia estarán conformadas por el personal de la obra debidamente entrenado y tendrán la función de ejecutar las acciones de manejo y control de la emergencia, para ello se conformarán los siguientes grupos:

9.1.4.1. Grupo de evacuación de personal

En condiciones normales:

- Señalizar las rutas de escape y efectuar diagramas.
- Bloquear rutas peligrosas y señalizar rutas alternas.
- Determinar zonas de seguridad e identificar la línea de evacuación.
- Asignar responsabilidades individuales a cada uno de los miembros del grupo (coordinación de la evacuación, rescate de heridos, comunicaciones con cruz roja, cuerpo de bomberos, defensa civil, policía y otros organismos de ayuda, vigilancia y control).
- Determinación de los sistemas de alerta, alarma y su manera de operación.
- Ubicar adecuadamente los extintores y botiquines de primeros Auxilios.

En condiciones de emergencia:

- Dirigir la evacuación del personal.
- Efectuar las labores de rescate de heridos.

9.1.4.2. Grupo de primeros auxilios

- Auxiliar correctamente a personas accidentadas o enfermas.
- Suministrar el transporte adecuado a un centro asistencial si este es necesario.
- Identificar las acciones que se realizarán en el sitio del accidente.
- Clasificar los pacientes según su gravedad y prioridad de atención.
- Reconocer las acciones a seguir para atender los accidentes según se clasificación.
- Solicitar la presencia de un médico o una ambulancia
- Prestar los primeros auxilios conforme a las instituciones del manual básico de primeros auxilios de la Cruz Roja.

9.1.4.3. Grupo de salvamento de bienes

- Retirará a sitios seguros en forma inmediata, los bienes que se encuentren en el lugar o próximo a éste.
- Determinar el orden de evacuación de los bienes, teniendo en cuenta su valor e importancia para la empresa.
- Elaborar un inventario de las herramientas necesarias para las labores de salvamento.
- Responder por la seguridad del material evacuado
- Grupo de comunicaciones.
- Garantizar las comunicaciones de manera permanente el grupo de dirección y coordinación de la emergencia.

9.1.4.4. Grupo de apoyo

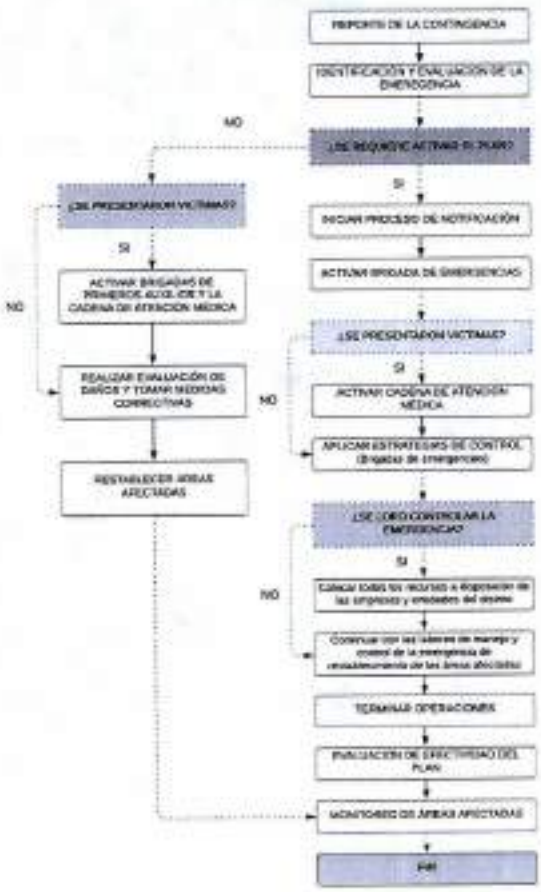
Para efectos de eventuales contingencias por daños y suspensión parcial de servicios públicos en sectores del área de influencia del proyecto, la coordinación de emergencias solicitará adicionalmente apoyo institucional. Dentro de las instituciones que pueden presentar apoyo se encuentran:

- Empresas de servicios: Acueducto y alcantarillado, gas natural, energía eléctrica, teléfonos, T.V, Aseo.
- Hospitales, clínicas, centros de salud.
- Colegios, escuelas etc.
- Organizaciones comunitarias.
- Organizaciones gremiales.
- Comerciantes.
- Transportadores.
- Cámara de comercio.
- Secretaria de tránsito y transporte.
- untas administradoras locales.
- Dirección de Prevención y Atención de Emergencias del Municipio.

9.2. PLAN DE ACCIÓN

El plan, describe para cada uno de los riesgos identificados, las medidas y acciones preventivas para controlar la emergencia.

Ilustración 4. Plan de Acción para el Control de Contingencias



9.2.1. Procedimiento general de evacuación

En la siguiente imagen se presenta el diagrama de flujo del procedimiento general de evacuación que se deberá seguir en caso de requerirse una evacuación:

Ilustración 5. Procedimiento general de evacuación – Continua en la siguiente imagen

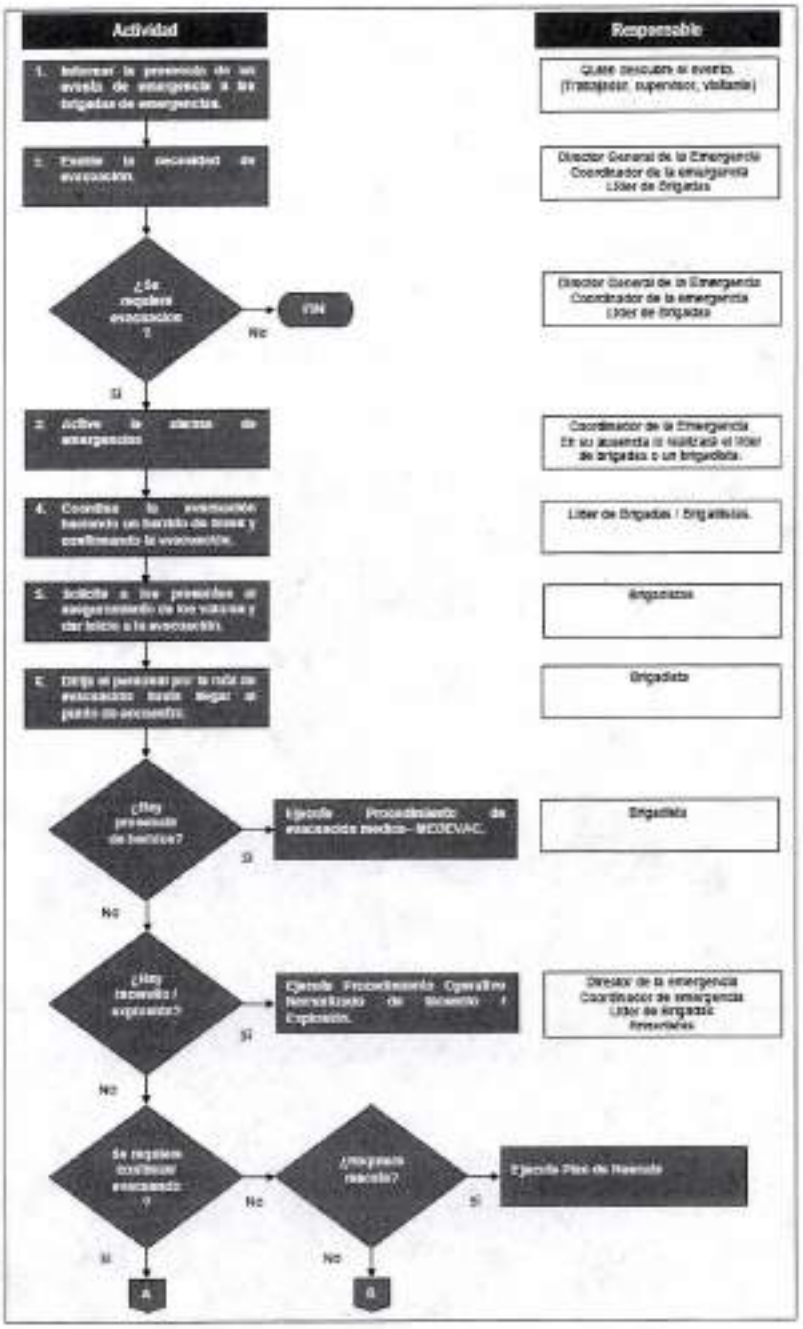
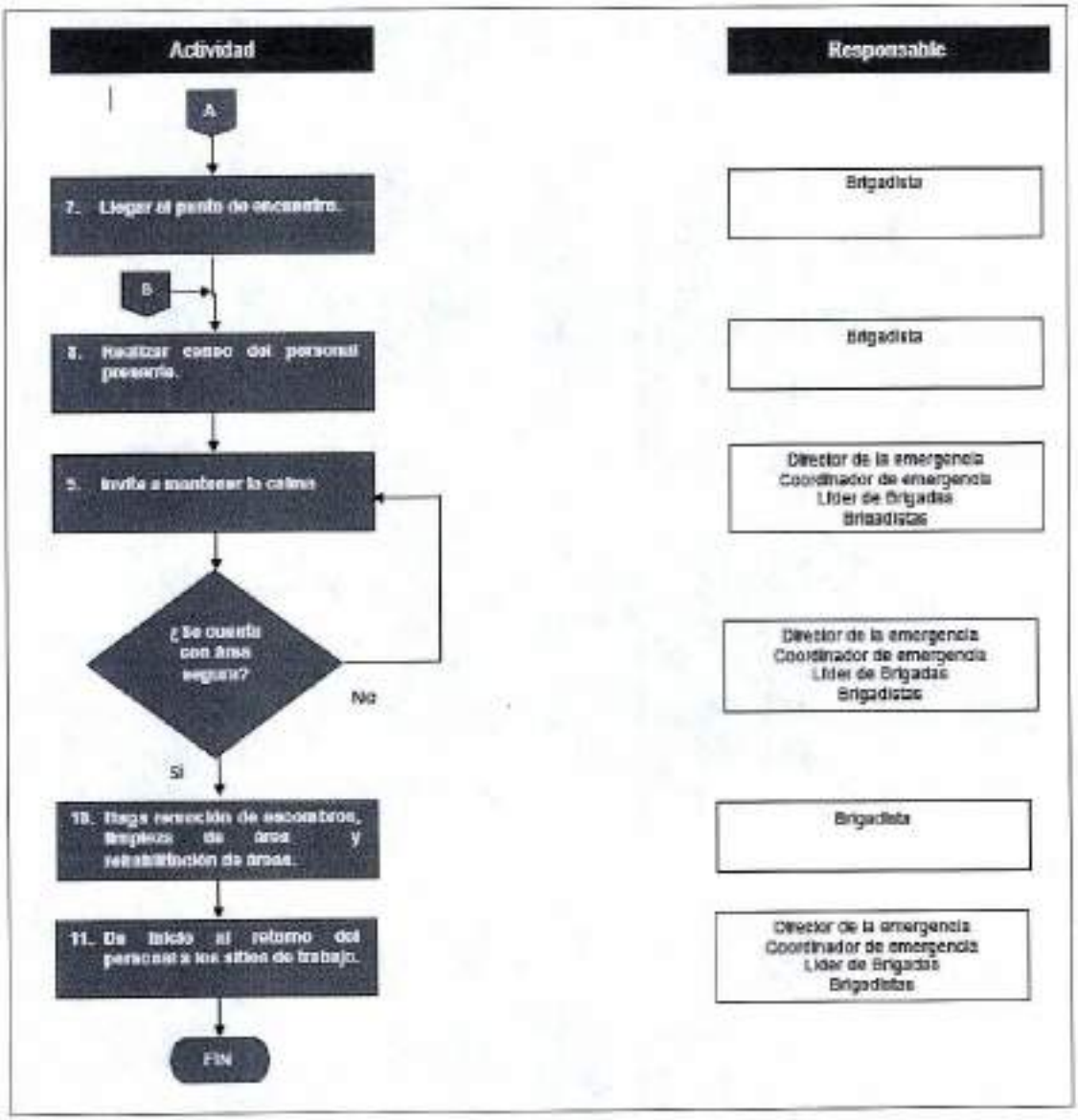


Ilustración 6. Continuación del Procedimiento general de evacuación.



Para la implementación de este procedimiento se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Recursos requeridos:
  - Plano de ruta de evacuación socializado a todo el personal y publicado en un sitio visible.
  - Señalización de rutas de evacuación instaladas de acuerdo con lo establecido en el plano de ruta de evacuación.

- Señalización de punto de encuentro instalado en el sitio establecido de acuerdo con el plano de ruta de evacuación.
- Alarma de emergencia / pito
- Equipos móviles de comunicación: Celular.
- Censo del personal en el área a evacuar.

- Se empleará como sistema de alarma un silbato, que estará a cargo del coordinador de Emergencias y en su ausencia por el líder de Brigadas o un brigadista, y se manejará de la siguiente manera:

  - Un Silbato corto: Anuncia la emergencia.
  - Un silbato constante: Anuncia la evacuación.
  - Tres silbatos cortos: finalización de la emergencia.

- Antes de proceder a evacuar tener en cuenta lo siguiente:

  - Reconozca la alarma.
  - Conserve la calma
  - Apague y desconecte los equipos.
  - Si puede tome sus objetos personales.
  - Salga en calma, silencio y por su derecha.
  - Cierre las puertas sin seguro.
  - Identifique al brigadista que lo guiará al punto de encuentro.
  - Identifique las señales de la ruta de evacuación y salidas.

- En el punto de encuentro se procederá de la siguiente manera:

  - Las filas de evacuados que lleguen al punto de encuentro deben permanecer unidos, junto a su brigadista, por grupos, e iniciarán el conteo o revisión para detectar quiénes faltan.
  - Informar al Líder de Brigadas, Coordinador y director de emergencias sobre el personal faltante para buscar ayuda.
  - NO abandonar el Sitio de Reunión o Conteo sin autorización.

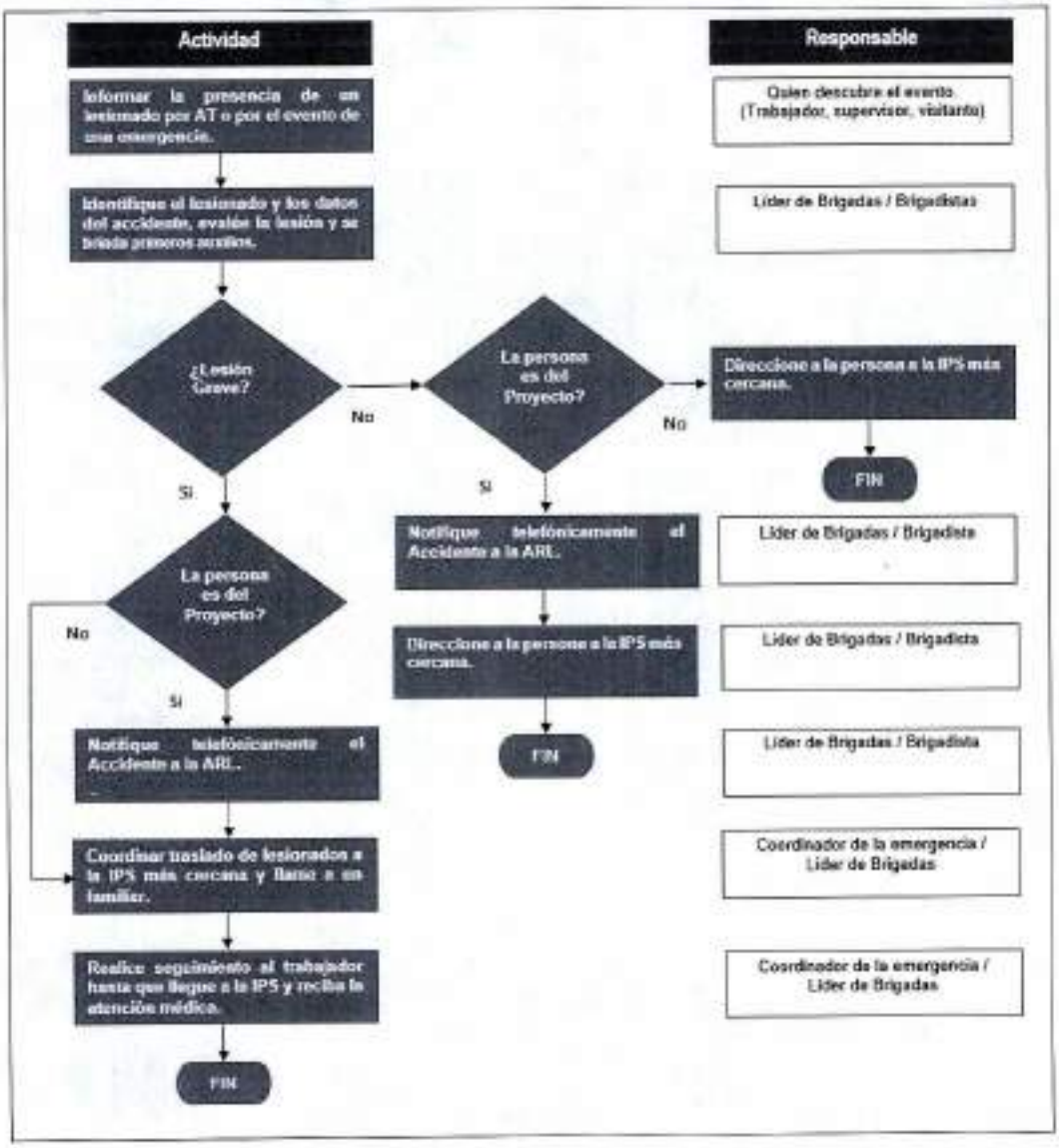
- Procedimiento para el retorno a los sitios de trabajo:

  - Una vez controlada la emergencia, director o Coordinador de la emergencia, avisará al sitio del punto de encuentro, para que los Brigadistas organicen el retorno de los evacuados.
  - Recibido el aviso anterior, los Brigadistas, deberán inspeccionar las vías y sitios de trabajo, por si existen condiciones peligrosas, las cuales deben ser eliminadas antes de ordenar el retorno del personal.

9.2.2. Procedimiento de evacuación médica – MEDEVAC.

En la siguiente imagen se presenta el diagrama de flujo del procedimiento de evacuación médica – MEDEVAC que se deberá seguir en caso de lesionados durante una emergencia:

Ilustración 7. Procedimiento de evacuación médica - MEDEVAC.



Para la implementación de este procedimiento se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **Evaluación de la lesión:** Las lesiones se clasificará como graves o no graves teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- **Lesiones Graves:** Lesiones con amenaza inminente de la vida. Deben evacuarse de manera inmediata a una institución de salud nivel II o III, que cuente con sala de cirugía y especialistas. Ejemplos:

  - Hemorragias severas (sangrado abundante, paciente en shock).
  - Amputaciones
  - Politraumatismo (lesión que compromete varias áreas del cuerpo y/o diferentes órganos)
  - Sospecha de Trauma abdominal cerrado con ruptura de víscera (dolor abdominal severo, paciente en shock.
  - Quemaduras Grado III (compromete piel, músculo, el paciente no manifiesta dolor).
  - Quemaduras Grado II extensas o que comprometan articulaciones.
  - Fracturas abiertas
  - Sospecha de infarto (dolor en región precordial que se irradia a extremidades superiores, espalda, palidez, sudoración, angustia)
  - Trauma cráneo encefálico con cualquiera de los siguientes signos: pérdida de conciencia, vómito, salida de sangre por oídos, persona desorientada, hablando incoherentemente, se observa deformidad en cráneo, herida abierta que compromete hueso.
  - Trauma raquimedular (alteración de movimientos, sensibilidad en extremidades.
  - Estados de asfixia (secundarios a inhalación de vapores, inmersión, ahogamiento, electrocución).

- **Lesiones Leves:** Lesiones que no amenazan la vida, pero requieren atención médica para evitar complicaciones.

  - Heridas que solo comprometen piel, de extensión mínima.
  - Golpes con inflamación y dolo leve, sin alteración de movimiento. Quemaduras Grado I (solo enrojecimiento de la piel), de extensión mínima.
  - En general en estos casos los síntomas no comprometen el estado general del paciente.
  - Heridas con sangrado moderado, el paciente no presenta signos de shock (Palidez, sudoración, mareo, desorientación, lipotimia)
  - Fracturas óseas cerradas
  - Trauma en cráneo sin deformidad ósea, ni pérdida de conciencia, paciente hablando de forma coordinada (ubicado en tiempo espacio y lugar)
  - Quemaduras de Segundo Grado (II), en las cuales hay formación de ampollas y no compromete grandes extensiones.
  - Mordeduras por Ofidios (Serpientes)

9.2.3. Clasificación de las contingencias

Las amenazas de acuerdo con su origen son de dos (2) tipos:

9.2.3.1. Fenómenos Naturales

Tienen tres orígenes básicos como son terrestres, que tienen que ver con leyes a que se somete la corteza terrestre, movimientos tectónicos, sismicidad, geotecnia, etc.; meteorológicos, relacionados con lluvias inundaciones. Y finalmente biológicos que se relacionan con el ecosistema como epidemias (contacto con aguas negras) y plagas, etc. Tal y como se describe a continuación:

Sismo

- Lo más importante es conservar la calma, para lo cual todos los trabajadores deben estar preparados teórica y prácticamente en el tema sísmico.
- Se llevará a cabo una inducción básica sobre el manejo de emergencia y primeros auxilios; se debe evitar gritar; buscar el sitio más seguro como debajo de una mesa resistente, alejarse de objetos que puedan caer encima (vidrios, muros, andamios, maquinaria).
- Se buscará el centro de una calle amplia como sitio de encuentro, evitando la cercanía a árboles cuyas ramas puedan desgajarse y golpear a los trabajadores.
- Se debe tener cuidado con el tránsito; los conductores son los últimos en sentir el temblor.
- Una vez finalice el temblor se debe verificar que todo el personal este a salvo preguntando a los trabajadores sobre el grupo de personas con las que estaban laborando y si se encuentra el grupo completo.
- Se auxiliará a las personas heridas.
- Se observará si hay focos de incendio y se seguirán las indicaciones contempladas en dicho programa.
- Si se han derramado líquidos inflamables, se seguirán las instrucciones del programa. Los vidrios y otros objetos rotos pueden causar heridas, por lo cual se deberán utilizar zapatos gruesos (botas) y cascos para proteger la cabeza y los ojos.

Inundación

En caso de inundaciones se deberá llevar los siguientes pasos antes, durante y después de la emergencia:

ANTES

En aras de estar preparados si ocurre una emergencia de desastre por inundación, se deberá implementar las siguientes medidas:

- Socializar las medidas de intervención (antes, durante y después) establecidas en este programa a todos los trabajadores y visitantes.
- Publicar en un lugar visible las medidas de intervención.

- Conozca los mecanismos para suspender el suministro de energía eléctrica, de agua o de cualquier otro tipo de suministro.
- Identificar y publicar los recursos con que cuenta la obra para atender una emergencia.
- Conformar brigadas de emergencias de Primeros Auxilios, evacuación e incendio en la obra.
- Realizar capacitación a los brigadistas sobre las medidas de intervención establecidas.
- Realizar un simulacro de evacuación para evaluar los mecanismos de autoprotección.
- Identificar puntos de encuentro y rutas de evacuación.
- Establecer y publicar un plano de las rutas de evacuación y puntos de encuentros.
- Identificar y publicar los números de contactos de entidades de ayuda en caso de emergencias (Policía, bomberos, ambulancia, Centro de salud, etc.)
- Contar con un kit de emergencias (Camilla rígida, botiquín de primeros auxilios, extintores, etc.)

DURANTE

En caso de que se presente una emergencia de desastre por inundación se deberá implementar las siguientes medidas durante la emergencia:

- Si la situación así lo amerita o los brigadistas o las autoridades lo indican, evacuar lo antes posible.
- Se debe evitar gritar, se buscará el sitio más seguro, preferiblemente una superficie, estructura o edificación alta para el punto de encuentro. Alejarse de lugares con corriente de agua, pozos y canales, al igual que de andamios, postes de energía o redes de servicio público, maquinaria y/o vehículos que puedan ser arrastrados. Se deben buscar áreas secas, evitar la cercanía de árboles cuyas ramas puedan desgajarse y golpear a los trabajadores.

DESPUES

En caso de que se presente una emergencia de desastre por inundación se deberá implementar las siguientes medidas después de la emergencia:

- Una vez finalice la inundación se debe realizar la verificación de la presencia de todos los trabajadores en el punto de encuentro, se preguntará a todos los trabajadores sobre el grupo de compañeros con los que se encontraban laborando en su área.
- Auxiliar a las personas heridas por personal entrenado o el traslado de estas al centro de salud más cercano.
- Se observará si hay focos de corrientes de agua y seguir las indicaciones de los brigadistas o autoridad que atienden el evento (Policía, bomberos, defensa civil).
- Cuando la inundación y el nivel del agua bajen considerablemente y se dé la orden de evacuación se retirará al personal del área afectada.
- Se verificará el estado en el cual quedaron las redes de servicios públicos para evitar riesgos potenciales de más accidentes.
- Los objetos rotos pueden causar heridas, por tanto, se deberán utilizar elementos de protección personal, casco, botas de seguridad, guantes, gafas.
- No difunda rumores por que pueden causar alarma y desconcierto.

Cuando las autoridades y brigadistas lo autoricen se podrá volver a las labores.

Vendaval

En caso de Vientos fuertes se deberá llevar los siguientes pasos antes, durante y después de la emergencia:

ANTES

En aras de estar preparados si ocurre una emergencia de desastre por Vientos Huracanados y/o vendavales, se deberá implementar las siguientes medidas:

- Socializar las medidas de intervención (antes, durante y después) establecidas en este programa a todos los trabajadores y visitantes.
- Publicar en un lugar visible las medidas de intervención.
- Conozca los mecanismos para suspender el suministro de energía eléctrica, de agua o de cualquier otro tipo de suministro.
- Identificar y publicar los recursos con que cuenta la obra para atender una emergencia.
- Conformar brigadas de emergencias de Primeros Auxilios, evacuación e incendio en la obra.
- Realizar capacitación a los brigadistas sobre las medidas de intervención establecidas.
- Realizar un simulacro de evacuación para evaluar los mecanismos de autoprotección.
- Identificar puntos de encuentro y rutas de evacuación.
- Establecer y publicar un plano de las rutas de evacuación y puntos de encuentros.
- Identificar y publicar los números de contactos de entidades de ayuda en caso de emergencias (Policía, bomberos, ambulancia, Centro de salud, etc.)
- Contar con un kit de emergencias (Camilla rígida, botiquín de primeros auxilios, extintores, etc).

DURANTE

En caso de que se presente una emergencia de desastre por Vientos Huracanados y/o vendavales se deberá implementar las siguientes medidas durante la emergencia:

- No salga corriendo, mantenga la calma.
- Apague equipos, maquinaria y sistemas antes de salir.
- Suspenda el suministro de energía eléctrica y de gas; restablezca solo cuando este seguro que no hay cortos circuitos ni fugas de gas, que puedan causar incendio.
- Busque un sitio seguro lejos de puertas, ventanas, cristales y materiales de la construcción que puedan caer.
- Quédese en la habitación más pequeña que tenga paredes más fuertes.
- Si se encuentra a la intemperie, busque refugio bajo techo. Si no puede, acuéstese en el piso, en el lugar que le ofrezca mejor protección, ya sea en una cuneta, zanja o alcantarilla, y cúbrase la cabeza con los brazos.
- Si la situación así lo amerita o los brigadistas o las autoridades lo indican, evacuar lo antes posible.
- Evite aglomerarse en las puertas de salida.

- Acate las instrucciones que se le impartan.
- Si se encuentra en espacios abiertos o en la vía pública, busque una zona verde o parque donde no existan cables de conexión eléctrica de alta tensión o estructuras que puedan derrumbarse.

DESPUES

En caso de que se presente una emergencia de desastre por Vientos Huracanados y/o vendavales se deberá implementar las siguientes medidas después de la emergencia:

- Una vez finalice el huracán se debe verificar que todo el personal este a salvo preguntando a los trabajadores sobre el grupo de personas con las que estaban laborando y si se encuentra el grupo completo.
- Auxiliar a las personas heridas por personal entrenado o el traslado de estas al centro de salud más cercano.
- Se observará si hay focos de incendio y se seguirán las indicaciones contempladas por los brigadistas.
- Los vidrios y otros objetos rotos pueden causar heridas, por lo cual se deberán utilizar elementos de protección personal, casco, botas de seguridad, guantes, gafas.
- No se confie si hay una calma; puede ser el ojo de la tormenta y los vientos van a regresar por lo cual se pueden originar otros eventos de emergencia.
- Si queda atrapado use una señal visible sonora para llamar la atención.
- Si debe encender fósforos o velas, tenga mucho cuidado ya que puede causar una explosión, si hay escape de gases o acumulación de combustible en el lugar.
- No pise escombros y si requiere moverlos, sea muy cuidadoso; evite al hacerlo tumbar muros o columnas débiles, ya que pueden estar soportando estructuras, las cuales podrán caer ante cualquier roce o movimiento.
- No difunda rumores por que pueden causar alarma y desconcierto.
- Cuando las autoridades y brigadistas lo autoricen se podrá volver a las labores.

9.2.3.2. Contingencias de tipo Antrópico

Este tipo de contingencia está relacionada con la actividad humana y pueden ser causadas en forma accidental o intencional por el hombre o como consecuencia de presiones indebidas puntuales o crónicas.

Accidentes de Tránsito

- Es causado principalmente por la ausencia o implementación inadecuada de un sistema de señalización, desconocimiento de los requisitos y precauciones para el transporte de personal, maquinaria y equipo.
- En el caso de ocurrencia de un accidente, debe existir un botiquín de primeros auxilios y disponible un vehículo que haga las veces de ambulancia en caso de emergencia.
- Se mantendrá un listado de los centros de salud más cercanos al área del proyecto para la atención oportuna de los heridos resultantes del accidente.

Incendio / Explosión

En la siguiente imagen se presenta el diagrama de flujo del procedimiento operativo normalizado - PON que se deberá seguir en caso de incendio / Explosión:

Ilustración 8. INCENDIO / EXPLOSIÓN

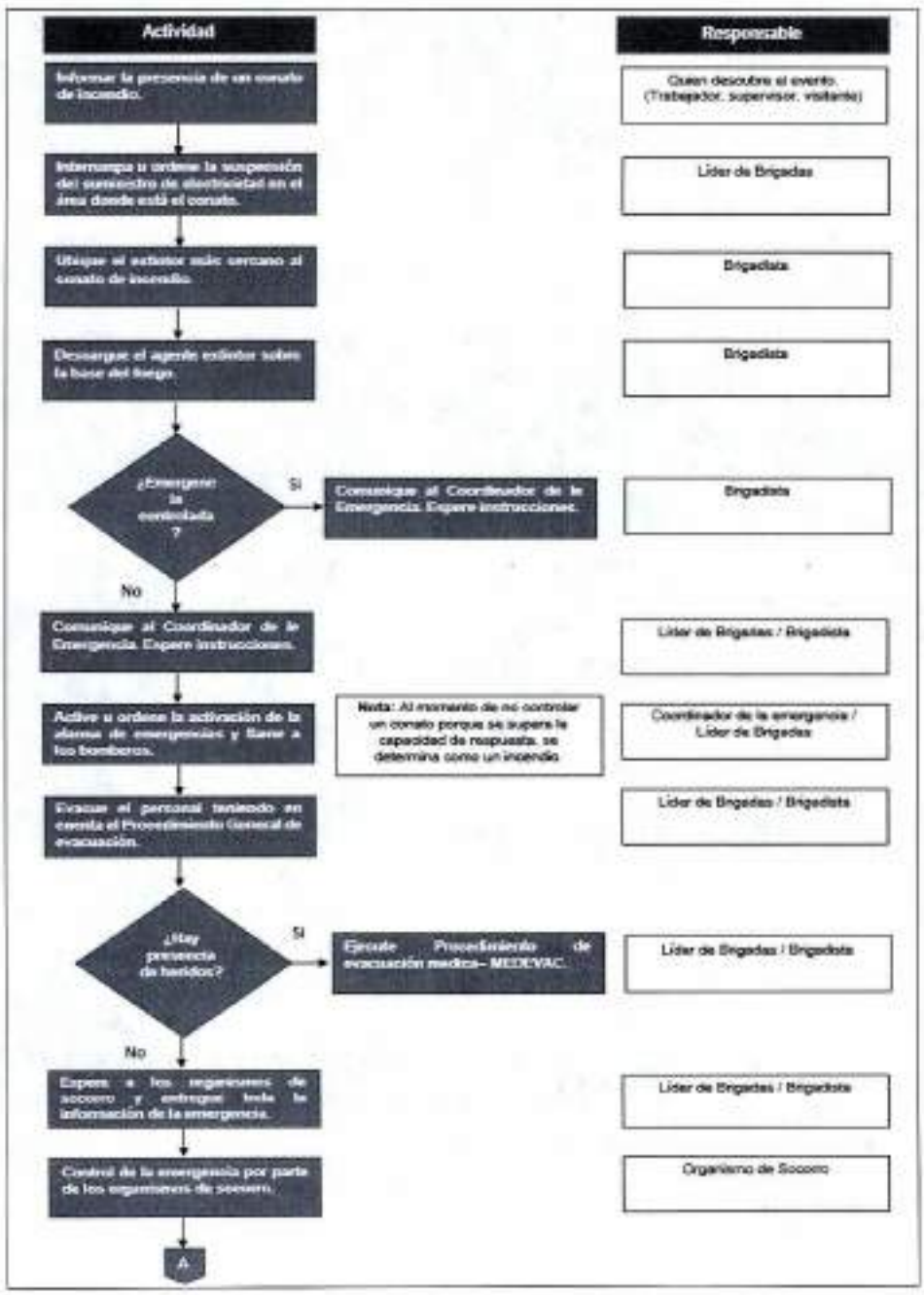
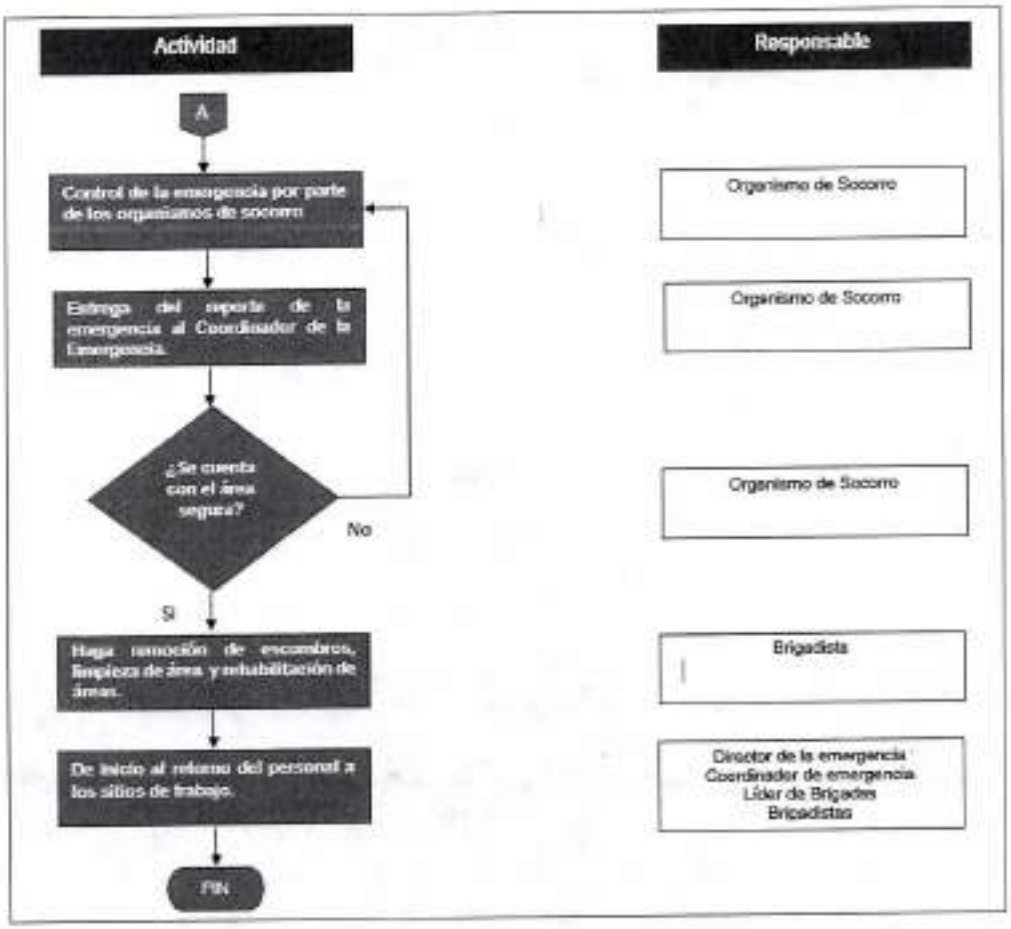


Ilustración 9. Continuación INCENDIO / EXPLOSIÓN



Para la implementación de este procedimiento se debe tener en cuenta lo siguiente:

ANTES

- Verificar que se cuente con las fichas de seguridad de los materiales combustibles e inflamables y que estas estén cerca de los mismos.
- Verificar el almacenamiento de materiales combustibles e inflamables de acuerdo con las fichas de seguridad.
- Conocer la ubicación de los extintores en su sitio de trabajo y aprender su uso correcto, además identificar puertas de salida y sitios de reunión.
- Evitar descarga de líquidos inflamables en alcantarillas porque pueden ocasionar incendios o explosiones por acumulación de gases.
- En ambientes cargados de vapores o gases, evite hacer chispas, encender fósforos o cualquier fuente de ignición.
- Sea cuidadoso en el manejo de los equipos eléctricos; informe sobre las instalaciones eléctricas defectuosas o deterioradas.

- Evite recargar los tomacorrientes con la conexión simultánea de varios equipos eléctricos.
- Evite la acumulación de papeles, basuras y sólidos combustibles en sitios donde se pueda crear y propagar el fuego.
- Antes de salir de su sitio de trabajo cerciórese que nada haya quedado encendido o conectado al fluido eléctrico; y que no haya ningún peligro de incendio.
- Mantenga las salidas, las escalas y las escaleras libres de obstáculos.
- Ubíquese y familiarícese con el control de fluido eléctrico (breakers o cajas de distribución).

DURANTE

- Al escuchar la alerta de emergencia, los brigadistas se comunican con el coordinador de la emergencia, para obtener información sobre el lugar y tipo de emergencia.
- Llame inmediatamente al número telefónico de emergencias 123.
- Si no le es posible usar extintor evacue la zona.
- No trate de apagar el fuego si no conoce el manejo correcto del extintor.
- Procure retirar los objetos que sirvan de combustible al fuego.
- Evite el pánico, no corra ni cause confusión.
- No se quede en los baños, vestieres, cafetines o zonas de descanso.
- Si el lugar está lleno de humo en la parte superior, salga agachado (gateando) cubriendo la nariz y la boca con un pañuelo húmedo.
- Si la ropa se incendia no corra, arrójese al suelo y de vueltas sobre su cuerpo (auto-apagado).
- Si ve a alguien con sus ropas encendidas, arrójele una cobija, manta o tela gruesa sobre el cuerpo.
- No salte de los pisos superiores, espere ayuda.
- Si en su ruta de evacuación se encuentre una puerta, tóquela, si está caliente no la abra, busque otra salida.

DESPUÉS

- Reúnase con sus compañeros en el punto de encuentro.
- No regrese al lugar del incendio hasta que le den la orden los bomberos o personas autorizadas.
- Informe a su coordinador o brigada sobre personas lesionadas o la ausencia de algún compañero.

Atienda las indicaciones de la brigada de emergencias.

Derrames de Combustibles

- Esta amenaza está relacionada con las explosiones y con los incendios.
- Pueden originarse durante el transporte de combustible a los sitios de obra; o durante las actividades de provisión de combustible a la maquinaria.

- La amenaza está relacionada no solo con las explosiones e incendios, sino también con la afectación de suelos y contaminación de cuerpos de agua.
- La primera persona que observe el derrame deberá comunicar al grupo de gestión ambiental.
- Ordenar la suspensión del flujo del producto. Mientras persista el derrame, se eliminarán las fuentes de ignición en el área así:

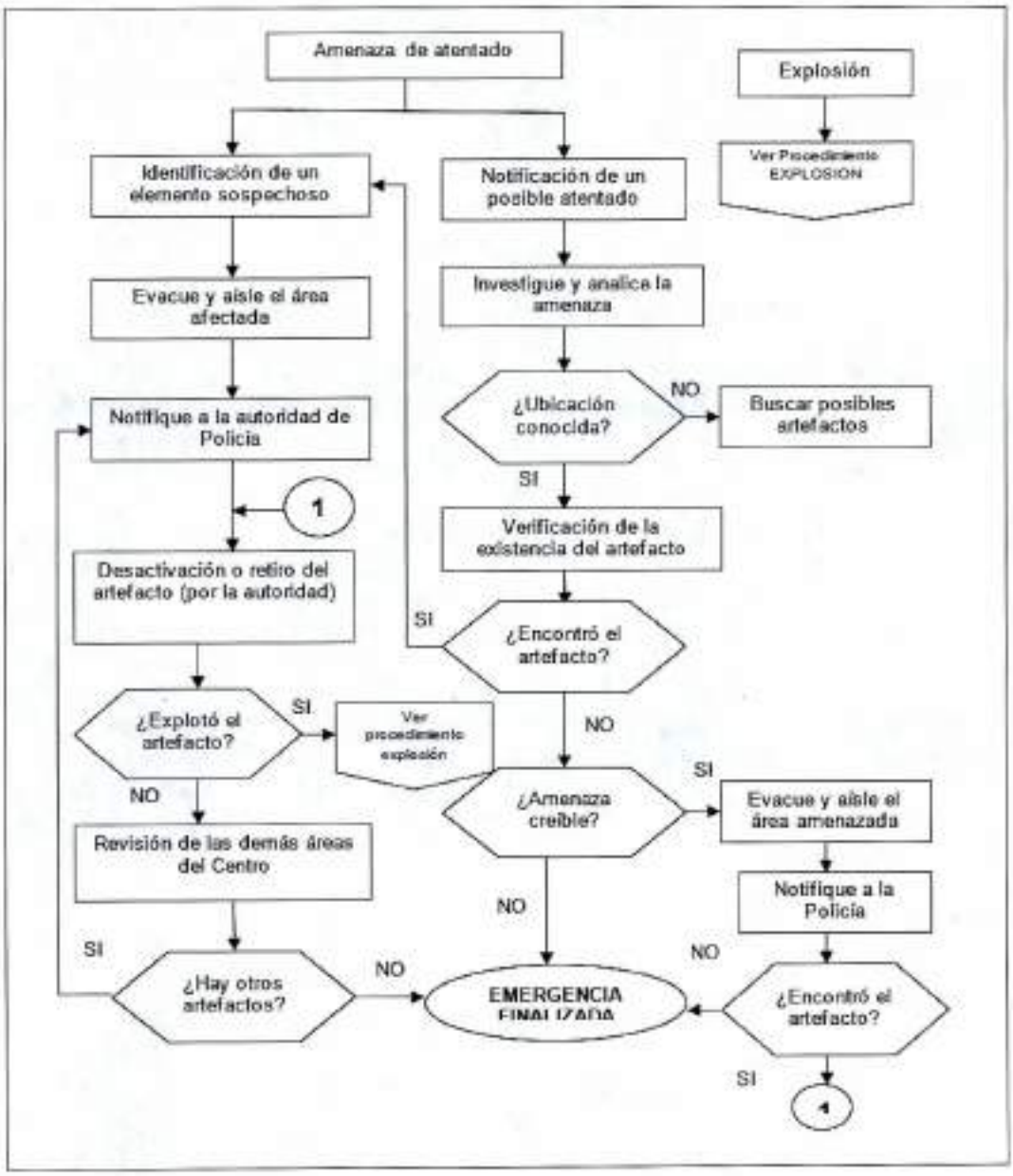
  - No se permitirá fumar en el área.
  - No se permitirá el uso de interruptores eléctricos.
  - No se permitirá la desconexión de las tomas de corriente.
  - Se suspenderá la energía el área.
  - Se determinará hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en la superficie como en forma subterránea.
  - Se evacuará el área y se mantendrá el personal no autorizado fuera de área.
  - Se colocarán los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame.
  - No se aplicará agua sobre el producto derramado.

- El líquido derramado quedará confinado dentro del área en que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbetes sintéticos, para evitar que el producto fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
- En caso de grandes volúmenes de derrames, se recogerá el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Durante las actividades se usará guantes de Nitrilo-látex.
- Si el volumen derramado es pequeño, se sacará el combustible restante con arena, trapos, aserrín o estopa.
- Se alertará a los vecinos sobre el peligro, por la acumulación de gases. Únicamente se reanudará la operación normal en el frente de obra cuando el área esté libre de vapores combustibles.

Atentado Terrorista

En la siguiente imagen se presenta el diagrama de flujo del procedimiento operativo normalizado - PON que se deberá seguir en caso de atentado:

Ilustración 10. Atentado Terrorista



Para la implementación de este procedimiento se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Si ha recibido notificación de la posible existencia de un artefacto explosivo, haga una evaluación preliminar de la información obtenida.
- Si la posible ubicación del explosivo es conocida, verifique con el personal de seguridad la existencia del explosivo.

- Si no se conoce la posible ubicación del artefacto explosivo, analice la credibilidad de la amenaza; si existen elementos que generen incertidumbre, evacue y aísle en forma inmediata la edificación.
- Antes de evacuar, cada empleado o brigadista deberá revisar su área de trabajo para identificar objetos extraños o sospechosos.
- Notifique a las autoridades de Policía para que ellos realicen una búsqueda y control en el área, hasta que se tenga la certeza de que no existe peligro.
- Si se encuentra en las instalaciones un elemento del cual se sospecha que puede ser un artefacto explosivo, evacue y aísle en forma inmediata el área amenazada y notifique a la Policía para que determine la veracidad no de la amenaza.
- Si la amenaza es real, los expertos antiexplosivos de la Policía o el Ejército harán la desactivación del artefacto; en caso contrario lo retirarán del área y/o lo harán explotar en forma controlada.
- En caso de ser real la amenaza, se deberá hacer una revisión de todas las demás áreas del, para establecer si existen otros artefactos explosivos.

Atentado con explosión

- Si ocurre una explosión que se pueda pensar que es intencional (atentado), notifique de inmediato a los grupos de socorro, en especial a los bomberos, la Cruz Roja y Defensa Civil.
- Notifique a la autoridad de Policía.

Disturbios

Cuando se presente alteración del orden público mediante hechos violentos generados por una multitud (normalmente dirigidos por agitadores) con el propósito de conseguir un fin específico, se deberá proceder teniendo en cuenta lo siguiente:

- Cuando por razones no determinadas un grupo de manifestantes se dirige a la obra o se sitúen frente a las mismas, se Informará a las autoridades de policía y ejército en forma inmediata, asegurando las entradas mientras se recibe el apoyo requerido.
- Se deberá tener en cuenta si la situación amerita suspender las actividades en la obra, si es necesario, llevar al personal a una determinada área de reunión o punto de evacuación y considerar la posibilidad de reforzar el personal de vigilancia.
- En caso de evacuación deberá proceder de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento General de Evacuación.

Afectación a la Salud e Integridad de los Trabajadores

- Ocurre básicamente debido a la ausencia o falta de implementación del Programa de Higiene de Seguridad Industrial, para lo cual deberá elaborarse y/o implementarse el programa de higiene y seguridad industrial, contemplado dentro del programa de salud ocupacional.

Centro Verde de la Ciudad Carrera 1W No. 32A-49 Montería – Córdoba Tel. 791 0720 www.monteria.gov.co

9.2.4. Evaluación de la Contingencia

Una vez controlada la emergencia, el coordinador (Jefe de Seguridad Industrial) elaborará un informe final sobre la misma. Dicho informe deberá ser oficializado por el director del Plan (Director de Obra) y entregado a la interventoría antes de una semana de terminadas las labores de control de la emergencia. La interventoria por su parte remitirá copia de dicho informe a la Alcaldía, y demás entidades interesadas. El informe final de la contingencia deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Fecha y hora del suceso y de la notificación inicial a la persona responsable.
- Fecha y hora de finalización de la emergencia.
- Localización exacta de la emergencia.
- Origen de la emergencia.
- Causa de la emergencia.
- Áreas e infraestructura afectadas.
- Comunidades afectadas.
- Plan de acción desarrollado y tiempos de respuesta utilizados en el control de la emergencia, descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración aplicadas.
- Apoyo necesario (solicitado/obtenido).
- Reportes efectuados a otras entidades distritales.
- Estimación de costos de recuperación, descontaminación.
- Formato de documentación inicial de una contingencia.
- Formato de la evaluación de la respuesta a una contingencia.
- Formato de la evaluación ambiental de una contingencia.

9.2.5. Comités integradores del plan de contingencia

Serán organizados una vez iniciada la obra con previa capacitación de los trabajadores sobre el Plan de Contingencia.

9.2.6. Recursos disponibles en caso de emergencias y evacuación médica

En la siguiente tabla, se detallan los recursos con los que se debe contar para la prevención y actuación en situaciones de emergencia y en la tabla No. 10. los recursos ajenos:

Tabla 9. Recursos Propios para la atención de emergencias

No.	Recurso	Cantidad
1	Extintor	1
2	Botiquín	1
3	Camilla rígida	1
4	Timbre o pito de alarma	1
5	Plano de ruta de evacuación	1
6	Punto de encuentro	1
7	Área de aislamiento y cuidado de la salud	1

Tabla 10. Recursos ajenos para la atención de emergencias

Entidad	Dirección	Teléfono	Recurso de Apoyo
Cuerpo de Bomberos	Cra 15 # 25 - 73 Cra 1W # 41 - 40	7957400 - 7957401 - 7842890	Personal técnico especializado en contraincendios, escaleras de rescate, manilas o cuerdas de rescate, mangueras de diferentes diámetros para agua, extintores.
Policía Nacional	Calle 29 cra 6 # 5 - 61	3507291874- 3203050417	Grupos de reacción operativa inmediata especializada, ambulancia, planes de contingencias de acciones. Personal para el control del tránsito vehicular.
Hospital San Jerónimo	Calle 24 Cra 14 Av. Circunvalar	7958135	Personal médico y paramédico para atención de primeros auxilios.
LINEA SALVA VIDA ARL SURA	Carrera 7 N° 43 – 99 Montería	01800511414 Opción 1	Administradora de Riesgos Laborales. Reporte de accidentes de trabajo. Solicitud de traslado.

9.2.7. Canales de comunicación

En las siguientes tablas se establecen los canales de comunicación durante la situación de emergencia y el Directorio interno y externo.

Tabla 11. Canales de comunicación

Mensaje	Canal de comunicación	Responsable
Reporte de situación de emergencia a brigadistas.	Verbal	Persona que detecta
Reporte de situación al Coordinador de emergencia y Director General de emergencias.	Verbal o telefónica	Líder de brigadas
Comunicaciones de decisiones por parte del coordinador de la emergencia y director de la emergencia	Verbal o telefónicamente	Coordinador de la emergencia
Comunicación a todo el personal del estado de emergencia y evacuación.	Alarma de emergencia	Coordinador de emergencias / Líder de brigadas / Brigadista

Mensaje	Canal de comunicación	Responsable
Contacto con la ayuda exterior	Telefónicamente a los teléfonos establecidos en la tabla No. 10	Coordinador de emergencias / Líder de brigadas

Tabla 12. Directorio Externo e interno

DIRECTORIO INTERNO		
Cargo Emergencia	**Nombre**	**Teléfono / Celular**
Director General de emergencias	Se definirá luego del inicio del proyecto	Se definirá luego del inicio del proyecto
Coordinador de Emergencias	Se definirá luego del inicio del proyecto	Se definirá luego del inicio del proyecto
Líder de Brigadas	Se definirá luego del inicio del proyecto	Se definirá luego del inicio del proyecto
DIRECTORIO EXTERNO: El referenciado en la Tabla 2: Recursos ajenos para la atención de emergencias.		

Se deberá realizar la conformación de las brigadas de emergencias utilizando el formato **Conformación de brigadas de emergencias**.

9.2.8. Costos

Los costos inherentes al plan de contingencia serán tenidos en cuenta dentro de la ficha del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que ésta ficha lo que busca es prevenir y evitar cualquier accidente, riesgo o enfermedad que se produzca por consecuencia de las diferentes actividades de obra

9.2.9. Responsables de la ejecución

El responsable de la ejecución del programa es el contratista de obra.

9.2.10. Responsable de seguimiento y monitoreo

El responsable del seguimiento y monitoreo de este programa son la interventoría y la Alcaldía.

ANEXOS

ANEXO A MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE AMENAZAS.

Matriz de análisis de ries[illegible]

Nombre del proyecto	CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)	Código BPIN	
Responsable del diligenciamiento	INGRID MORALES AVILA - ANDRES BALOCO VEGA	Cargo	GERENTE DE PROYECTOS - CONTRATISTA
E-mail	infra.morales25@gmail.com - infra.andresbaloco@gmail.com	Teléfono de contacto	3013718044 - 3102551887

Identificación de las amenazas

¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto? ¿Existen antecedentes de ocurrencia de eventos físicos en la zona en la cual se pretende ejecutar el: Si

¿Cuáles?		Indique si el evento ocurrido o la amenaza se ha presentado en la zona donde se ejecutará el proyecto.	Nombre del documento / Fuente de información	Otro, ¿Cuál?	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto?	Nombre del documento / Fuente de información	Otro, ¿Cuál?	Indique si el evento podría llegar a presentarse en un futuro, de acuerdo a información técnica
Sismos	No	No	POT		No	POT		No
Tsunami	No	No	POT		No	POT		No
Erupción volcánica	No	No	POT		No	POT		No
Huracanes	No	No	POT		No	POT		No
Vendavales	No	No	POT		No	POT		No
Erosión costera	No	No	POT		No	POT		No
Aumento del nivel del mar	No	No	POT		No	POT		No
Olas de calor	No	No	POT		No	POT		No
Movimientos en masa	No	No	POT		No	POT		No
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No	No	POT		No	POT		No
Inundaciones	Si	Si	POT		Si	Estudios de zonificación de amenazas		Si
Incendios forestales	No	No	POT		No	POT		No
Incendios estructurales	No	No	POT		No	POT		No
Derrames de hidrocarburos	No	No	POT		No	POT		No
Contaminación	No	No	POT		No	POT		No
Otro, ¿Cuál?	No	No	POT		No	POT		No
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								

¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores? ¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguno de los eventos identificados en las preguntas anteriores?	Si
¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo? ¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de eventos físicos peligrosos en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?	Si

Evaluación de las amenazas

Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo					Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta					Valoración Amenaza
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	(Alta-Media-Baja)
Naturales	Sismos			0					0			0
	Tsunami			0					0			0
	Erupción volcánica			0					0			0
	Huracanes			0					0			0
	Vendavales			0					0			0
	Erosión costera			0					0			0
	Aumento del nivel del mar			0					0			0
	Olas de calor			0					0			0
Socio naturales	Movimientos en masa			0					0			0
	Avenidas torrenciales (avalanchas)			0					0			0
	Inundaciones			2					4			
	Incendios forestales			0					0			0
Antrópicos	Incendios estructurales			0					0			0
	Derrames de hidrocarburos			0					0			0
	Contaminación			0					0			0
Otros:												

86/7

ANEXO B. MATRIZ DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Cuadro 5. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No	1	Está expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	**SI/NO**	**Escala**	**Nivel**
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si	0	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
Vulnerabilidad por resiliencia	**SI/NO**	**Escala**	**Nivel**
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?	Si	0	Resiliente
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)	Si		
Total susceptibilidad		0	

ANEXO C. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGO

Cuadro 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto			
	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	0	0	0
	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	1	0	1
	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	9	1	9

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	6.62	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad

Revisó: Ingrid Morales Ávila

Elaboró: Andrés Baloco Vega

Matriz de análisis de riesgo

Nombre del proyecto	CONSTRUCCION DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL SURORIENTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA - ETAPA 1 (MANZANA HALTEROFILIA)	Código BPIN	
Responsable del diligenciamiento	INGRID MORALES AVILA - ANDRES BACOCO VEGA	Cargo	GERENTE DE PROYECTOS - CONTRATISTA
E-mail	ingrid.morales13@gmail.com - ingrid.andres@bacoco@gmail.com	Teléfono de contacto	3013718044 - 3182551887

Identificación de las amenazas

¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto? ¿Existen antecedentes de ocurrencia de eventos físicos en la zona en la cual se pretende ejecutar el					Si			
¿Cuáles?		Indique si el evento asociado a la amenaza se ha presentado en la zona donde se ejecutará el proyecto.	Nombre del documento / Fuente de información	Otro. ¿Cuál?	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto?	Nombre del documento / Fuente de información	Otro. ¿Cuál?	Indique si el evento podría llegar a presentarse en un futuro, de acuerdo a información técnica
Sismos	No	No	POT		No	POT		No
Tsunami	No	No	POT		No	POT		No
Erupción volcánica	No	No	POT		No	POT		No
Huracanes	No	No	POT		No	POT		No
Vendavales	No	No	POT		No	POT		No
Erosión costera	No	No	POT		No	POT		No
Aumento del nivel del mar	No	No	POT		No	POT		No
Olas de calor	No	No	POT		No	POT		No
Movimientos en masa	No	No	POT		No	POT		No
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No	No	POT		No	POT		No
Inundaciones	Si	Si	POT		Si	Estudios de zonificación de amenazas		Si
Incendios forestales	No	No	POT		No	POT		No
Incendios estructurales	No	No	POT		No	POT		No
Derrames de hidrocarburos	No	No	POT		No	POT		No
Contaminación	No	No	POT		No	POT		No
Otro ¿Cuál?	No	No	POT		No	POT		No
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								

¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores? ¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguno de los eventos identificados en las preguntas anteriores?	Si
¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo? ¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de eventos físicos peligrosos en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?	Si

Evaluación de las amenazas

Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo					Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta					Valoración Amenaza
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	(Alta-Media-Baja)
Naturales	Sismos			0					0			0
	Tsunami			0					0			0
	Erupción volcánica			0					0			0
	Huracanes			0					0			0
	Vendavales			0					0			0
	Erosión costera			0					0			0
	Aumento del nivel del mar			0					0			0
	Olas de calor			0					0			0
Socio naturales	Movimientos en masa			0					0			0
	Avenidas torrenciales (avalanchas)			0					0			0
	Inundaciones			2					4			
	Incendios forestales			0					0			0
Antrópicos	Incendios estructurales			0					0			0
	Derrames de hidrocarburos			0					0			0
	Contaminación			0					0			0
Otros												

Cuadro 5. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No	1	Está expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	**SI/NO**	**Escala**	**Nivel**
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si	0	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
Vulnerabilidad por resiliencia	**SI/NO**	**Escala**	**Nivel**
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?	Si	0	Resiliente
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)	Si		
Total susceptibilidad		0	

290

Cuadro 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	0	0	0

	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	1	0	1

	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	9	1	9

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	6.62	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad

Revisó: Ingrid Morales Ávila

Elaboró: Andrés Baloco Vega

CONCEPTO TECNICO RIESGO

CONCEPTO TÉCNICO RADICADO No. 20241111816
Subdirección de Planeación Ambiental

Fecha: 17-12-2024
Asunto: Concepto técnico favorable del estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la construcción de la unidad deportiva localizada en el barrio La Pradera del municipio de Montería.

1. MARCO LEGAL

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS en cumplimiento del Artículo 31, Numeral 23, de la Ley 99 de 1993, realiza funciones de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y las asiste en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; así como de adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación.

La Ley 1523 del 2012 establece en el artículo 31 que: "(...) Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo que para efecto de la presente ley se denominarán las corporaciones autónomas como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen. Apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo (...)".

El Artículo 24 del *componente urbano* decretos 1807 del 2014, establece "para las áreas de amenaza media ocupadas. La determinación de las acciones requeridas para estas áreas relacionadas con el manejo de aguas y adecuación de taludes, entre otros, así como de las acciones para realizar seguimiento y monitoreo a fin de garantizar que no se generen condiciones de riesgo." (Compiladas en el decreto 1077 del 2015). Es fundamental hacer énfasis en que, el ARTICULO 2.2.2.1.3.2.1.4 Delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza, solo expresa el condicionamiento de estudios detallados de riesgo para las zonas con amenaza alta y media por inundaciones sin desarrollarse, o las áreas con condición de amenaza alta ya desarrolladas; al predio del asunto no le aplicarían estas medidas.

2. ANTECEDENTES

Mediante solicitud realizada por el Sr. Jhon Nell Rodríguez, secretario de Planeación Municipal, a través del oficio con radicado No. 20241111816 del 12 de noviembre de 2024, remite a la Corporación el documento correspondiente al "ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA

LOCALIZADA EN EL BARRIO LA PRADERA DEL MUNICIPIO DE MONTERIA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA", con el fin de solicitar el concepto favorable del estudio. La corporación, al revisar la documentación remitida de acuerdo con los lineamientos técnicos y normativos establecidos por la CAR-CVS en la Resolución N° 2-8774 "Por medio de la cual se reglamenta el trámite para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 105 del Acuerdo No. 003 de 2021 del Concejo del Municipio de Montería", evidencia que el propietario remite toda la información completa del estudio técnico, tal como lo especifican La Resolución N° 2-8774 de la CAR-CVS y los decretos 1077 de 2015 y 1807 de 2014.

La zona donde se encuentra ubicado el proyecto está categorizada como de **Amenaza Alta, media y baja**, por inundaciones, según los análisis básicos de amenazas y riesgos, realizados por el municipio de Montería en el marco de la formulación del POT de Montería 2020-2032.



Figura 1. Amenaza por inundación urbana. Fuente: (POT, 2021).

3. LOCALIZACIÓN

El lote objeto de estudio están ubicado de la ciudad de Montería departamento de Córdoba, las coordenadas del centro de su área, con sistema de Coordenadas Magna Colombia Origen Nacional son las siguientes: 2525169.107 N 4684246.613 E y sistema de coordenadas geográficas Latitud 8.741771 y Longitud -75.870720.

El proyecto está ubicado sobre la carrera 22c y 23 entre la carrera 29 y la calle 26, en el barrio la Pradera.



Figura 2. Ubicación del predio en estudio. Fuente: Suministrada por el estudio.

4. EVALUACIÓN TÉCNICA

4.1. Análisis de los resultados estudio de amenazas vulnerabilidad y riesgo, y diseño de obras de mitigación para el proyecto

4.1.1. Control metodológico

Una vez contrastada la información entregada por el usuario, con relación a los requisitos mínimos exigidos por los decretos 1807 del 2014 y su compilatorio el 1077 del 2015, se encontró lo siguiente:

- Tal como lo especifica el artículo 2.2.2.1.3.2.2.1 del decreto 1077, los estudios detallados de riesgo presentados para el predio ubicado en Portal de la Candelaria presentan toda la documentación constitutiva exigida: el análisis detallado de amenazas, la evaluación de la vulnerabilidad, la evaluación del riesgo y las medidas de mitigación. Así mismo, se presentan los estudios con las especificaciones concretas del decreto 1077 en sus artículos: 2.2.2.1.3.2.2.3 Análisis detallado de amenaza de inundación, 2.2.2.1.3.2.2.4 Evaluación de vulnerabilidad, 2.2.2.1.3.2.2.5 evaluación del riesgo y 2.2.2.1.3.2.2.7 Medidas de Intervención.

4.1.2. Revisión técnica del estudio

Con base a la revisión técnica del estudio suministrado se tienen las siguientes conclusiones:

- El área del proyecto se presenta como de amenaza alta, media y baja por inundaciones, pero en esa zona no se tienen registros de eventos reales por inundaciones.
- No se registra en el predio amenaza alta y media por movimientos en masa, por lo que no se requiere detalles en las temáticas de geología y geomorfología. Tampoco análisis de erodabilidad.
- En el área del proyecto no se encuentra bosque natural o plantado que esté registrado por la CVS.
- El estudio levantó información primaria detallada del área, requerida para el modelamiento hidrodinámico. Se presenta cartografía y levantamientos topográficos hasta en escala 1:2.000.
- Para el análisis hidrológico, utilizaron series de precipitaciones máximas mensuales obtenidas de IDEAM.
- La modelación hidrodinámica se realizó con el software HEC RAS para análisis en una dimensión (1D).
- La zona de estudio hace parte de la cuenca del canal Canta Claro.



Figura 3. Red de canales del área de estudio. Fuente: suministrada por el estudio.

- Se obtuvieron mapas en escala predial 1:2000 con los tirantes o profundidades de inundación para el proyecto (en las áreas donde es factible que se presente inundación).
- Se categorizó la amenaza por inundación, tal como lo especifica el decreto 1807 y 1077 del 2015.
- En el área donde se proyecta la construcción del proyecto, la consultoría no determinó la vulnerabilidad para condiciones actuales, debido a que ninguna de las estructuras existentes está expuesta a la amenaza por inundación del canal Canta Claro.
- La consultoría no determinó la vulnerabilidad para condiciones proyectadas, debido a que ninguna de las estructuras propuestas está expuesta a la amenaza por inundación del canal Canta Claro.
- La consultoría demostró que no se registran eventos de inundación en la zona de estudio para el periodo de retorno de 100 años. Por lo tanto, no se cuenta con vulnerabilidad con relación a la amenaza y en consecuencia de esto no se genera riesgo, que se obtiene de la matriz de amenaza y vulnerabilidad.

4.1.3. Medidas de intervención

Considerando que el canal Canta Claro posee la capacidad hidráulica necesaria para transportar caudales correspondientes a un periodo de retorno de 100 años, el consultor menciona que las estructuras hidráulicas actuales encargadas de dirigir el flujo de agua de las vías hacia el canal, ocasionan estancamiento de las aguas. Esto se debe a deficiencias en las secciones hidráulicas o a limitaciones de espacio que afectan el adecuado desarrollo de las estructuras. Para contrarrestar lo evidenciado el consultor propone la siguiente medida estructural.

El estudio conceptúa que para el lote del proyecto se plantean las siguientes medidas estructurales para la mitigación de la amenaza y reducción del riesgo, recordando que el riesgo se produce por la lámina de agua máxima del área de drenaje analizada.

4.1.3.1. Predimensionamiento de las medidas estructurales

Acorde a lo dispuesto en el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, las medidas estructurales, son medidas físicas encaminadas a la realización de acciones y obras para atender las condiciones de riesgo ya existentes, las cuales deben ser dimensionadas sobre la cartografía a nivel de prediseño, con el estimativo de costo correspondiente, por lo tanto, dentro del alcance del estudio este propuso las siguientes obras.

- **Nivelación del terreno**

De acuerdo con la modelación con caudal asociado para un periodo de 100 años del canal Canta Claro en condiciones actuales, la presente consultoría recomienda la construcción de rellenos mínimo por encima de la cota **13.68 msnm**, más un borde libre de **0.30 m**, es decir, **13.98 msnm**.

En la figura a continuación se presenta la vista en planta del relleno propuesto a la cota de diseño.

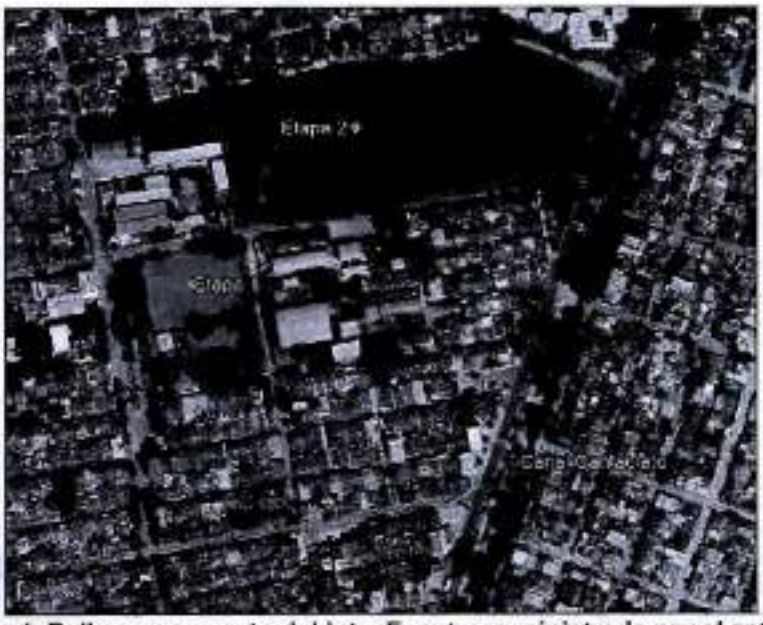


Figura 4. Relleno propuesto del lote. Fuente: suministrada por el estudio.

5. CONCLUSIONES

- El canal de drenaje existente identificado en el estudio considera los efectos potenciales que pueden producir aguas abajo del canal evaluado tal como lo indica el Decreto 1807 de 2014 en su Artículo 20 en el numeral 1. "(...) Las medidas estructurales, son medidas físicas encaminadas a la realización de acciones y obras para atender las condiciones de riesgo ya existentes. Entre otras se consideran las siguientes: obras de estabilización y de reforzamiento de edificaciones e infraestructura, las cuales deben ser predimensionadas sobre la cartografía a nivel de prediseño, con el estimativo de costos correspondiente (...)".
- La escala de trabajo del modelo digital de elevación se encuentra adecuada para el estudio, tal como lo indica el artículo 5 del decreto 1807 de 2014.
- El informe de riesgo detallado ha sido presentado debidamente firmado por el profesional que realiza el estudio.
- La corporación considera que los estudios de riesgo presentados cumplen con el control metodológico y los aspectos técnicos establecidos en la normatividad colombiana de gestión del riesgo: Decretos 1807 del 2014 y 1077 del 2015.
- La corporación encuentra que los resultados de los estudios de riesgo y las medidas de intervención propuesta para la zona directa del proyecto no interfieren con los determinantes y asuntos ambientales de la autoridad ambiental, puesto que como se demuestra en los estudios, se proponen en una zona urbana del municipio de Montería, que no se ubica en ningún Parques Naturales Nacionales, ni ningún área protegida de

carácter regional, ni cuerpo de agua natural. En este aspecto, las medidas propuestas no generan ninguna afectación ambiental negativa, para la zona.

- La corporación considera viable las medidas de intervención propuestas, en la cual se establece la construcción de un relleno con una altura mínima de **13.98 msnm** para el predio.
- Finalmente se aclara que, el concepto de la corporación, se da en el marco de la buena gestión institucional en cumplimiento del acompañamiento de la CAR al municipio, y de los compromisos emanados de los procesos de evaluación y concertación del POT de Montería, pero esto no exime de los conceptos finales que, como responsables directos de la gestión del riesgo, emita la administración municipal y la curaduría urbana, y que son jurídicamente idóneos para el trámite que se requiere para la ejecución del proyecto de urbanización.
- Este concepto solo es válido para los compromisos de la corporación relacionados con el acompañamiento del POT en temas de gestión de riesgos naturales, pero no constituye aval para cualquier otro trámite de licencia o permiso ambiental; cualquier otro tema deberá surtir los procedimientos técnicos y de ley que le apliquen para el caso.
- La corporación remitirá el presente concepto técnico a las entidades territoriales pertinentes para su seguimiento. Así mismo, se anexa el concepto final a la carpeta de conceptos de ordenamiento territorial en temas de riesgo en custodia de la subdirección de planeación de la CVS.
- Se remite copia del presente concepto a la unidad jurídica ambiental de la corporación, para los fines que considere pertinentes.
- Por último, la Corporación se manifiesta con respecto a los documentos y cartografía entregados, pero no se responsabiliza de las omisiones que hayan surgido durante la emisión y/o posterior a este concepto.

Revisó. **AIRA LUZ VELASQUEZ**
Profesional de apoyo CVS

Revisó. **MARIA DEL MAR ROMERO MARTINEZ**
Profesional de apoyo CVS

Revisó. **JORGE IBARRA HERNANDEZ**
Profesional de apoyo CVS

DAMARIS PEÑA ORDOSGOITIA
Subdirectora de Planeación Ambiental CVS

VIABILIDAD ETS RIESGO

CONCEPTO TÉCNICO RADICADO No. 20241111816
Subdirección de Planeación Ambiental

Fecha: 17-12-2024
Asunto: Concepto técnico favorable del estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la construcción de la unidad deportiva localizada en el barrio La Pradera del municipio de Montería.

1. MARCO LEGAL

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS en cumplimiento del Artículo 31, Numeral 23, de la Ley 99 de 1993, realiza funciones de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y las asiste en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; así como de adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación.

La Ley 1523 del 2012 establece en el artículo 31 que: "(...) Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo que para efecto de la presente ley se denominarán las corporaciones autónomas como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen. Apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo (...)".

El Artículo 24 del *componente urbano* decretos 1807 del 2014, establece "para las áreas de amenaza media ocupadas. La determinación de las acciones requeridas para estas áreas relacionadas con el manejo de aguas y adecuación de taludes, entre otros, así como de las acciones para realizar seguimiento y monitoreo a fin de garantizar que no se generen condiciones de riesgo." (Compiladas en el decreto 1077 del 2015). Es fundamental hacer énfasis en que, el ARTICULO 2.2.2.1.3.2.1.4 Delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza, solo expresa el condicionamiento de estudios detallados de riesgo para las zonas con amenaza alta y media por inundaciones sin desarrollarse, o las áreas con condición de amenaza alta ya desarrolladas; al predio del asunto no le aplicarían estas medidas.

2. ANTECEDENTES

Mediante solicitud realizada por el Sr. Jhon Nell Rodríguez, secretario de Planeación Municipal, a través del oficio con radicado No. 20241111816 del 12 de noviembre de 2024, remite a la Corporación el documento correspondiente al "ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DEPORTIVA

LOCALIZADA EN EL BARRIO LA PRADERA DEL MUNICIPIO DE MONTERIA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA", con el fin de solicitar el concepto favorable del estudio. La corporación, al revisar la documentación remitida de acuerdo con los lineamientos técnicos y normativos establecidos por la CAR-CVS en la Resolución N° 2-8774 "Por medio de la cual se reglamenta el trámite para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 105 del Acuerdo No. 003 de 2021 del Concejo del Municipio de Montería", evidencia que el propietario remite toda la información completa del estudio técnico, tal como lo especifican La Resolución N° 2-8774 de la CAR-CVS y los decretos 1077 de 2015 y 1807 de 2014.

La zona donde se encuentra ubicado el proyecto está categorizada como de **Amenaza Alta, media y baja**, por inundaciones, según los análisis básicos de amenazas y riesgos, realizados por el municipio de Montería en el marco de la formulación del POT de Montería 2020-2032.



Figura 1. Amenaza por inundación urbana. Fuente: (POT, 2021).

3. LOCALIZACIÓN

El lote objeto de estudio están ubicado de la ciudad de Montería departamento de Córdoba, las coordenadas del centro de su área, con sistema de Coordenadas Magna Colombia Origen Nacional son las siguientes: 2525169.107 N 4684246.613 E y sistema de coordenadas geográficas Latitud 8.741771 y Longitud -75.870720.

El proyecto está ubicado sobre la carrera 22c y 23 entre la carrera 29 y la calle 26, en el barrio la Pradera.



Figura 2. Ubicación del predio en estudio. Fuente: Suministrada por el estudio.

4. EVALUACIÓN TÉCNICA

4.1. Análisis de los resultados estudio de amenazas vulnerabilidad y riesgo, y diseño de obras de mitigación para el proyecto

4.1.1. Control metodológico

Una vez contrastada la información entregada por el usuario, con relación a los requisitos mínimos exigidos por los decretos 1807 del 2014 y su compilatorio el 1077 del 2015, se encontró lo siguiente:

- Tal como lo especifica el artículo 2.2.2.1.3.2.2.1 del decreto 1077, los estudios detallados de riesgo presentados para el predio ubicado en Portal de la Candelaria presentan toda la documentación constitutiva exigida: el análisis detallado de amenazas, la evaluación de la vulnerabilidad, la evaluación del riesgo y las medidas de mitigación. Asi mismo, se presentan los estudios con las especificaciones concretas del decreto 1077 en sus artículos: 2.2.2.1.3.2.2.3 Análisis detallado de amenaza de inundación, 2.2.2.1.3.2.2.4 Evaluación de vulnerabilidad, 2.2.2.1.3.2.2.5 evaluación del riesgo y 2.2.2.1.3.2.2.7 Medidas de Intervención.

4.1.2. Revisión técnica del estudio

Con base a la revisión técnica del estudio suministrado se tienen las siguientes conclusiones:

- El área del proyecto se presenta como de amenaza alta, media y baja por inundaciones, pero en esa zona no se tienen registros de eventos reales por inundaciones.
- No se registra en el predio amenaza alta y media por movimientos en masa, por lo que no se requiere detalles en las temáticas de geología y geomorfología. Tampoco análisis de erodabilidad.
- En el área del proyecto no se encuentra bosque natural o plantado que esté registrado por la CVS.
- El estudio levantó información primaria detallada del área, requerida para el modelamiento hidrodinámico. Se presenta cartografía y levantamientos topográficos hasta en escala 1:2.000.
- Para el análisis hidrológico, utilizaron series de precipitaciones máximas mensuales obtenidas de IDEAM.
- La modelación hidrodinámica se realizó con el software HEC RAS para análisis en una dimensión (1D).
- La zona de estudio hace parte de la cuenca del canal Canta Claro.



Figura 3. Red de canales del área de estudio. Fuente: suministrada por el estudio.

- Se obtuvieron mapas en escala predial 1:2000 con los tirantes o profundidades de inundación para el proyecto (en las áreas donde es factible que se presente inundación).
- Se categorizó la amenaza por inundación, tal como lo especifica el decreto 1807 y 1077 del 2015.
- En el área donde se proyecta la construcción del proyecto, la consultoría no determinó la vulnerabilidad para condiciones actuales, debido a que ninguna de las estructuras existentes está expuesta a la amenaza por inundación del canal Canta Claro.
- La consultoría no determinó la vulnerabilidad para condiciones proyectadas, debido a que ninguna de las estructuras propuestas está expuesta a la amenaza por inundación del canal Canta Claro.
- La consultoría demostró que no se registran eventos de inundación en la zona de estudio para el período de retorno de 100 años. Por lo tanto, no se cuenta con vulnerabilidad con relación a la amenaza y en consecuencia de esto no se genera riesgo, que se obtiene de la matriz de amenaza y vulnerabilidad.

4.1.3. Medidas de intervención

Considerando que el canal Canta Claro posee la capacidad hidráulica necesaria para transportar caudales correspondientes a un periodo de retorno de 100 años, el consultor menciona que las estructuras hidráulicas actuales encargadas de dirigir el flujo de agua de las vías hacia el canal, ocasionan estancamiento de las aguas. Esto se debe a deficiencias en las secciones hidráulicas o a limitaciones de espacio que afectan el adecuado desarrollo de las estructuras. Para contrarrestar lo evidenciado el consultor propone la siguiente medida estructural.

El estudio conceptúa que para el lote del proyecto se plantean las siguientes medidas estructurales para la mitigación de la amenaza y reducción del riesgo, recordando que el riesgo se produce por la lámina de agua máxima del área de drenaje analizada.

4.1.3.1. Predimensionamiento de las medidas estructurales

Acorde a lo dispuesto en el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, las medidas estructurales, son medidas físicas encaminadas a la realización de acciones y obras para atender las condiciones de riesgo ya existentes, las cuales deben ser dimensionadas sobre la cartografía a nivel de prediseño, con el estimativo de costo correspondiente, por lo tanto, dentro del alcance del estudio este propuso las siguientes obras.

- **Nivelación del terreno**

De acuerdo cón la modelación con caudal asociado para un periodo de 100 años del canal Canta Claro en condiciones actuales, la presente consultoría recomienda la construcción de rellenos mínimo por encima de la cota **13.68 msnm**, más un borde libre de **0.30 m**, es decir, **13.98 msnm**.

En la figura a continuación se presenta la vista en planta del relleno propuesto a la cota de diseño.



Figura 4. Relleno propuesto del lote. Fuente: suministrada por el estudio.

5. CONCLUSIONES

- El canal de drenaje existente identificado en el estudio considera los efectos potenciales que pueden producir aguas abajo del canal evaluado tal como lo indica el Decreto 1807 de 2014 en su Artículo 20 en el numeral 1. "(...) Las medidas estructurales, son medidas físicas encaminadas a la realización de acciones y obras para atender las condiciones de riesgo ya existentes. Entre otras se consideran las siguientes: obras de estabilización y de reforzamiento de edificaciones e infraestructura, las cuales deben ser predimensionadas sobre la cartografía a nivel de prediseño, con el estimativo de costos correspondiente (...)".
- La escala de trabajo del modelo digital de elevación se encuentra adecuada para el estudio, tal como lo indica el artículo 5 del decreto 1807 de 2014.
- El informe de riesgo detallado ha sido presentado debidamente firmado por el profesional que realiza el estudio.
- La corporación considera que los estudios de riesgo presentados cumplen con el control metodológico y los aspectos técnicos establecidos en la normatividad colombiana de gestión del riesgo: Decretos 1807 del 2014 y 1077 del 2015.
- La corporación encuentra que los resultados de los estudios de riesgo y las medidas de intervención propuesta para la zona directa del proyecto no interfieren con los determinantes y asuntos ambientales de la autoridad ambiental, puesto que como se demuestra en los estudios, se proponen en una zona urbana del municipio de Montería, que no se ubica en ningún Parques Naturales Nacionales, ni ningún área protegida de

carácter regional, ni cuerpo de agua natural. En este aspecto, las medidas propuestas no generan ninguna afectación ambiental negativa, para la zona.

- La corporación considera viable las medidas de intervención propuestas, en la cual se establece la construcción de un relleno con una altura mínima de **13.98 msnm** para el predio.
- Finalmente se aclara que, el concepto de la corporación, se da en el marco de la buena gestión institucional en cumplimiento del acompañamiento de la CAR al municipio, y de los compromisos emanados de los procesos de evaluación y concertación del POT de Montería, pero esto no exime de los conceptos finales que, como responsables directos de la gestión del riesgo, emita la administración municipal y la curaduría urbana, y que son jurídicamente idóneos para el trámite que se requiere para la ejecución del proyecto de urbanización.
- Este concepto solo es válido para los compromisos de la corporación relacionados con el acompañamiento del POT en temas de gestión de riesgos naturales, pero no constituye aval para cualquier otro trámite de licencia o permiso ambiental; cualquier otro tema deberá surtir los procedimientos técnicos y de ley que le apliquen para el caso.
- La corporación remitirá el presente concepto técnico a las entidades territoriales pertinentes para su seguimiento. Así mismo, se anexa el concepto final a la carpeta de conceptos de ordenamiento territorial en temas de riesgo en custodia de la subdirección de planeación de la CVS.
- Se remite copia del presente concepto a la unidad jurídica ambiental de la corporación, para los fines que considere pertinentes.
- Por último, la Corporación se manifiesta con respecto a los documentos y cartografía entregados, pero no se responsabiliza de las omisiones que hayan surgido durante la emisión y/o posterior a este concepto.

Ayra Velasquez

Revisó. **AIRA LUZ VELASQUEZ**
Profesional de apoyo CVS

María Del Mar R

Revisó. **MARIA DEL MAR ROMERO MARTINEZ**
Profesional de apoyo CVS

Revisó. **JORGE IBARRA HERNANDEZ**
Profesional de apoyo CVS

DAMARIS PEÑA ORDOSGOITIA
Subdirectora de Planeación Ambiental CVS