



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD**  
**EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TRABAJO FINAL INTEGRADOR**

**Tema: PROYECTO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIO Y PLAN DE**  
**EVACUACIÓN**

**Caso de estudio: EDIFICIO EL ALGARROBO**

Arq. Seghesio Julieta Liz  
Noviembre de 2023

## Resumen

En el presente Trabajo Final Integrador se realiza la descripción, análisis y cálculo de Proyecto contra incendio y Plan de evacuación del Edificio El Algarrobo ubicado en la esquina de las calles Sol de Mayo y Deán Funes, en la Ciudad de Córdoba.

El objeto del presente documento, es proponer un nuevo proyecto contra incendios y plan de evacuación, abarcando la totalidad del edificio. El sistema existente, se encuentra en un proceso de ampliación, reestructuración y unificación actualmente.

La premisa principal, es proyectar un sistema contra incendios, sin intervenir la arquitectura existente, adecuándolo según la normativa y las distintas necesidades por sector.

El desarrollo y elaboración del presente trabajo, responden a la verificación de los niveles de riesgos asociados a la actividad, cargas de fuego, factor de ocupación, propuesta de medios de protección activos y pasivos contra incendios y manual de autoprotección.

## Extensión:

- Cuerpo escrito: 120 hojas
- Anexos: 31 hojas
- Planos: 28 hojas

Docente del Posgrado: Esp. Ing. Hernán Amavet

Tutor: Ing. Laboral José Enrique Nuñez M.P. 2390

## Autoridades:

Director de la Carrera: Esp. Arq. Gabriel Sanchez - DNI: 22.565.969

Coordinadora De la Carrera: Mgter. Esp. Cecilia Tais - DNI: 17.371.322

## Comité Académico:

Esp. Ing. Hernan Amavet - DNI: 28.646.051

Esp. Lic. Ivanna Andrea Dépalo - DNI 23.105.940

Esp. Arq. Micaela Dunaevsky - DNI 27.494.039

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>CUADRO RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>1. ETAPA 1 - CAPITULO 1 - EL EDIFICIO Y SU IMPLANTACIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1 Memoria descriptiva .....	9
1.2 Usos y actividades.....	9
1.3 Estructura y cerramientos.....	11
1.4 Equipamiento, mobiliario y elementos existentes.....	12
1.5 Infraestructura y servicios.....	12
1.6 Instalaciones.....	14
1.7 Medios mecánicos de elevación.....	16
<b>2. ETAPA 1 - CAPITULO 2 - ENCUADRAMIENTO DEL RIESGO Y CONDICIONES A CUMPLIMENTAR .....</b>	<b>16</b>
2.1 Normativa a Nivel Local y Nacional.....	16
2.2 Generalidades.....	17
2.3 Usos de la edificación.....	18
2.4 Clasificación del Riesgo según DEC 351/79 .....	18
2.5 Clasificación del Riesgo según NFPA 13.....	19
2.6 Tipificación del riesgo según dec. 351/79, nfpa 13 y nfpa 101 .....	19
2.7 Análisis de requerimientos según dec. 351/79 y nfpa 101 .....	21
2.8 Condiciones de Situación, Construcción y Extinción .....	21
2.9 Requerimientos de seguridad contra incendio según NFPA 101 .....	25
2.10 Cuadro comparativo/normativo en requerimientos de protección Dec. 351/79 y NFPA ...	27
<b>3. ETAPA 2 - CAPITULO 3 - SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO .....</b>	<b>30</b>
3.1 Condiciones de Evacuación .....	30
3.1.1 Determinación de los sectores de incendio .....	32
3.1.2 Carga de Fuego .....	33
3.1.3 Resistencia al Fuego .....	37
3.1.4 Factor de ocupación .....	38
3.1.5 Medios de Escape .....	39
3.1.5.1 Definición Unidad de ancho de salida U.A.S .....	40
3.1.5.2 Distancias de evacuación .....	41

3.1.5.3 Tiempos de evacuación .....	42
3.1.5.4 Escaleras .....	46
3.1.6 Vías de evacuación .....	49
3.1.7 Presurización de escalera.....	50
3.1.8 Extracción de gases .....	52
3.1.9 Punto de encuentro .....	54
3.1.10 Antecámaras de conexión escalera/ ascensor y subsuelos .....	54
<b>3.2 Sistema de Detección y Alarma de Incendio .....</b>	<b>55</b>
3.2.1 Memoria descriptiva .....	55
3.2.2 Tipos de detectores .....	56
3.2.3 Pulsadores de alarma .....	57
3.2.4 Características central de alarma .....	57
3.2.5 Modalidad de enunciación propuesta .....	59
3.2.6 Descripción de la vinculación del sistema de detección y alarma con otros sistemas .....	59
3.2.7 Canalizaciones y cableado .....	61
3.2.8 Criterios de ubicación de dispositivos de monitoreo, control y aislación .....	62
<b>3.3 Sistema de extinción del fuego .....</b>	<b>62</b>
3.3.1 Memoria descriptiva .....	62
3.3.2 Sistema de extinción fija por agua .....	64
3.3.3 Hidrantes .....	66
3.3.4 Rociadores Automáticos .....	75
3.3.5 Elección sistema de bombas .....	83
3.3.6 Equipo de presurización .....	83
3.3.7 Memoria de cálculo .....	84
3.3.8 Tanque de suministro de Agua reserva exclusiva para bomberos .....	87
3.3.9 Extinción manual .....	87
3.3.10 Kit de contención de derrames de líquidos inflamables o peligrosos .....	90
3.3.11 Bocas de ataque en primer subsuelo .....	92
<b>3.4 Sistema de iluminación de emergencia .....</b>	<b>92</b>
3.4.1 Memoria descriptiva .....	92
3.4.2 Tipos de equipos .....	93
3.4.3 Sistema adoptado .....	93
3.4.4 Alimentación .....	94

<b>3.5 Señalética y cartelera</b> .....	<b>94</b>
3.5.1 Memoria descriptiva .....	94
<b>3.6 Interrupción de servicios</b> .....	<b>97</b>
<b>4. ETAPA 2 - CAPITULO 4 - PLAN DE EVACUACIÓN</b> .....	<b>97</b>
4.1 Tipos y descripción de las emergencias .....	98
4.2 Armado de brigadas y determinación de roles ante emergencias .....	99
4.3 Ingresos y estacionamiento de camión de bomberos y servicio de emergencia .....	103
<b>5. ETAPA 3 – CAPITULO 5 - MANTENIMIENTO</b> .....	<b>104</b>
5.1 Plan de mantenimiento .....	104
5.2 Checklist .....	108
5.3 Gestión de la higiene y seguridad .....	112
5.4 Permisos de trabajo .....	114
<b>6. ETAPA 3 – CAPITULO 6 - CÓMPUTO DE MATERIALES Y COMPONENTES</b> .....	<b>116</b>
6.1 Conclusión .....	120
<b>7. ETAPA 4 – PLANOS</b>	
01 – A - ARQUITECTURA MUNICIPAL	
02 – 1 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
02 – 2 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
02 – 3 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
02 – 4 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
02 – 5 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
02 – 6 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
02 – 7 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN	
03 – 1 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 2 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 3 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 4 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 5 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 6 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 7 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 8 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
03 – 9 – HIDRANTES Y ROCIADORES	
04 – 1 – SALA DE BOMBAS Y RESERVA DE AGUA	

05 – 1 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 2 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 3 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 4 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 5 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 6 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 7 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
05 – 8 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES	
06 – 1 – PRESURIZACIÓN DE ESCALERA	
06 – 2 – SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS	

<b>8. ETAPA 4 – CAPITULO 8 – ANEXO .....</b>	<b>120</b>
8.1 Tabla de clasificación de materiales según su combustión .....	121
8.2 Cuadro de protección contra incendio .....	121
8.3 Tabla NTP39 - Tabiques y muros de fábrica de ladrillo .....	122
8.4 Tabla NTP39 - Pilares de Hormigón Armado .....	122
8.5 Tabla NTP39 - Vigas de Hormigón Armado .....	123
8.6 Tabla “Fundamentos de Protección Estructural Contra Incendios” del Ingeniero Mario E. Rosato .....	123
8.7 Tabla Factor de Ocupación .....	124
8.8 Tabla Ancho mínimo permitido - U.A.S .....	124
8.9 Puertas cortafuego PE1 RF60 y PE2 RF90 .....	125
8.10 Presurizador escaleras .....	126
8.11 Extracción de gases .....	130
8.12 Detectores de humo.....	132
8.13 Detectores de gas .....	133
8.14 Área de cobertura detectores .....	133
8.15 Longitudes Equivalentes en metros de accesorios según NFPA .....	134
8.16 Valores C - Hazen Williams .....	134
8.17 Planilla reducciones de cañerías .....	135
8.18 Planilla de cálculo de presiones y caudales Hidrantes .....	135
8.19 Área de cobertura y separación de rociadores .....	136
8.20 Curvas de densidad / área .....	136

8.21 Diámetros de cañerías para rociadores según riesgo ligero .....	136
8.22 Diámetros de cañerías para rociadores según riesgo ordinario .....	137
8.23 Modelo de rociador K 8 vertical .....	138
8.24 Modelo de rociador K 8 horizontal .....	139
8.25 Modelo de rociador cobertura extendida K 11.2.....	140
8.26 Esquema de equipo de presurización .....	141
8.27 Presostatos / Llaves / Válvulas / Manómetros .....	142
8.28 Válvula reductora de presión .....	143
8.29 Bomba principal .....	145
8.30 Bomba jockey .....	147
8.31 Depósito/reserva de agua .....	148
8.32 Tabla potencial extintor .....	148
8.33 Planilla de extintores .....	149
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>150</b>

## ETAPA 1 - CUADRO RESUMEN CASO DE ESTUDIO

	INFORMACIÓN DE SU CASO DE ESTUDIO	SI	NO	ACLARACIONES
01	¿Se trata de un proyecto ?		X	Es una edificación existente
02	¿Se trata de una obra construida ?	X		superficie total: 18.559,55 m2
03	Se trata de una obra construida + una parte proyecto propuesto p/ cumplir con los requerimientos de TFI?		X	superficie construida: 18.559,55 m2 superficie proyectada: 18.559,55 m2
04	Si es obra construida o proyecto, tenía desarrollado sistema de protección contra incendio y evacuación ?  <i>De ser si, indique nivel de desarrollo con: N(nulo) MB(muy bajo) B(bajo) I(intermedio) A(alto)</i>	X		evacuac. y salidas emerg: I extinción red: A extinción rociadores: A extinción matafuegos: I iluminación emergencia:I detectores de humo : I
05	¿Posee subsuelo su caso de estudio?	X		1er Subsuelo de 2.665,97m2 2do Subsuelo de 2.576,52 m2
06	¿Cuáles son los usos en su caso de estudio ?	residencial / comercial		
07	¿Cuál es la altura máxima de su caso de estudio? ¿Cuál es la altura entre pisos? SS1, SS2, PA, EP, 1P, 2P, 3P etc	Alt. max: 53.50 m SS1: 2.98m SS2 2.68m PB a 2º: 2.68m 3º a 14º: 2.58m		
08	¿Posee pileta natación?*	Posee pileta y es de uso común de los propietarios/inquilinos, y se encuentra ubicada en el patio sobre PB		
09	¿Presuriza escalera contra incendio?*	si, ambas torres tienen su presurizador ubicado en cada terraza respectivamente		
10	¿Se incorpora sistema de extracción de humos en SS?*	El sistema actual no posee, por lo cual se incorporarán extractores en los dos subsuelos		



# 1. ETAPA 1 - CAPITULO 1 - EL EDIFICIO Y SU IMPLANTACIÓN

## 1.1 Memoria descriptiva

El propietario es el Fideicomiso El Algarrobo y su fiduciario es Pablo Giordano, socio gerente de la empresa constructora NIVELCO S.R.L.

El complejo se llama El Algarrobo y está compuesto por tres torres, de las cuales dos ya están construidas las Torres A y B, por la empresa constructora NIVELCO S.R.L. que comenzó su obra en el año 2012 y finalizó e inauguró en 2016.

El complejo se encuentra ubicado en Barrio Alberdi de la Ciudad de Córdoba, frente al Complejo Edificio Alas y sobre la esquina de las calles Sol de Mayo y Dean Funes. Los profesionales encargados de realizar esta obra son los socios de la empresa, los ingenieros Jorge R. Diaz, Ernesto F. Bravo y Ezequiel A. Rovey en el año 2012.

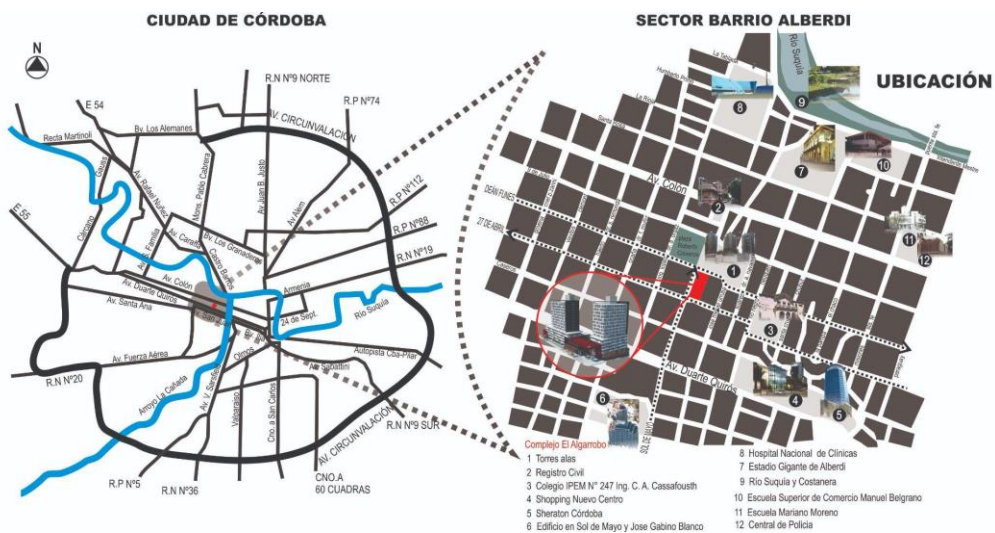


Figura 1.1 Ubicación del edificio

## 1.2 Usos y actividades de cada sector o área.

El uso principal es residencial, aunque en el medio subsuelo/planta baja de la Torre A funciona la sede de oficinas de la empresa constructora Nivelco S.R.L., y al lado un local comercial.

El acceso principal y peatonal a las torres es a través de unas escaleras que conectan al hall principal, luego de allí se accede al patio central y a cada torre. El acceso para personas con discapacidad se encuentra al lado de las escaleras y es a través de un ascensor que sube hasta el hall principal.

El acceso vehicular es amplio y se ubica al lado del ingreso peatonal, por el cual se accede a los dos subsuelos de cocheras.

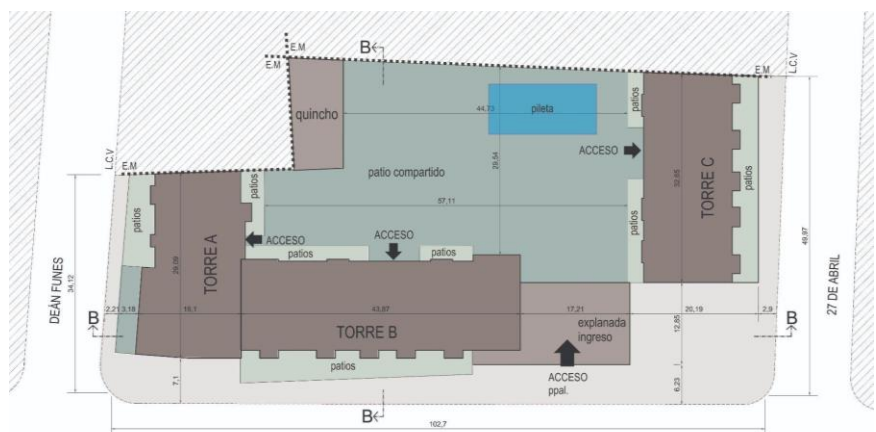


Figura 1.2 Usos del edificio

Todas las circulaciones están contiguas y concentradas sobre calle Sol de Mayo. El acceso a las oficinas de la empresa y al local comercial está sobre calle Dean Funes.

El estacionamiento privado cubierto son las cocheras de los dos subsuelos, no posee estacionamiento privado descubierto. En cuanto al estacionamiento público es sobre la calle y descubierto, y desde donde acceden al edificio los servicios, proveedores, ambulancias, bomberos, policía, etc.

El acceso para bomberos y los servicios de emergencias se ubican en calle Sol de Mayo sobre el ingreso principal del complejo edilicio, estará demarcado con pintura color rojo sobre el cordón de vereda con la exclusividad de estacionamiento para los mismos. Dentro de esta zona demarcada también se encuentra la conexión de la boca de incendio para la manguera de los bomberos.

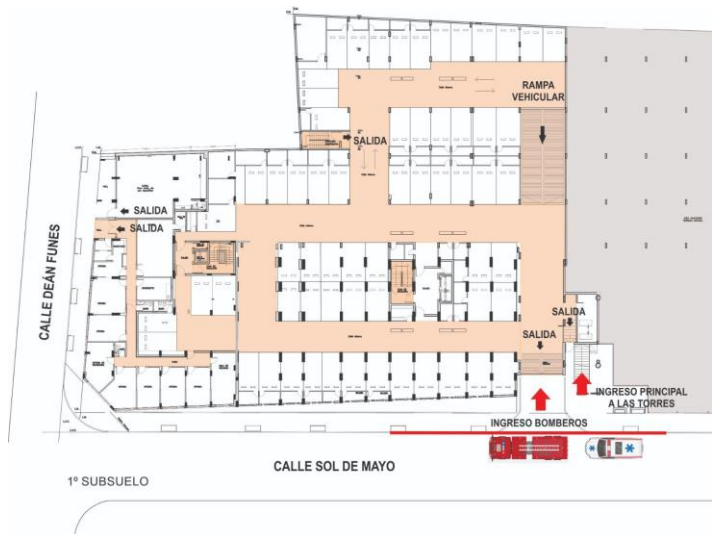


Figura 1.2.1 Acceso servicios de emergencias

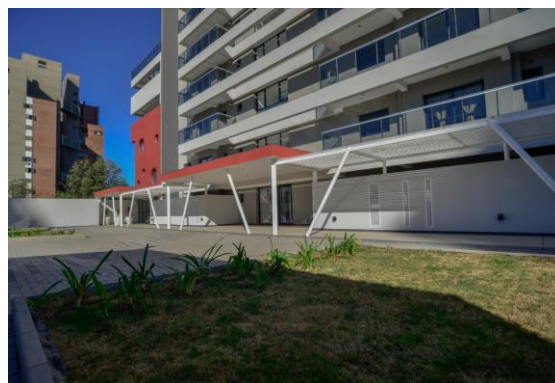
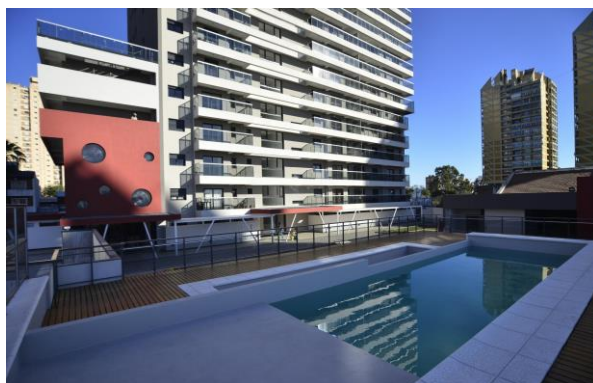
NIVEL	SUPERFICIE (m2)		ALTURA LIBRE
	CUBIERTA	DESCUBIERTA	
Subsuelo -2	2.576,52		2,68
Subsuelo -1	2.665,97		2,98
Planta Baja	1.296,99		2,68
1° al 4° piso	4.367,84		2,58
5° piso	516,16		2,58
6° piso	509,93		2,58
7° al 14° piso	3.837,28		2,58
Tanques	147,53		6,75
<b>TOTAL SUPERFICIE CUBIERTA</b>	<b>15.918,22</b>	<b>2.641,33</b>	

Tabla 1.1 - Superficies aproximadas del Edificio

### 1.3 Estructura y cerramientos exteriores e interiores

La edificación está construida con una estructura de hormigón armado sismo resistente, techos de losa de hormigón casetonada en dos direcciones en los dos subsuelos, y techos de losa de hormigón casetonada en una dirección en el resto de los pisos. La estructura de los quinchos es de mampostería portante y techo de vigas y correas metálicas.

Los cerramientos exteriores son de mampostería de ladrillo cerámico de primera calidad, revoques fino y grueso tanto en su interior como en el exterior, con terminaciones en revestimiento plástico.



*Figuras 1.3 y 1.3.1 Estructura y cerramientos*

Los cerramientos interiores son de mampostería de ladrillo cerámico no portante o de placas de yeso. Las montantes son de placas de yeso tipo durlock, hay una por cada núcleo húmedo en cada torre.

Las aberturas instaladas son de aluminio y vidrio, cuenta con varios paños fijos de vidrio de gran dimensión en el sector de ingreso del edificio, el hall, la sala de lecturas y juegos y el gimnasio. Las aberturas de los pisos superiores son medianas, del tipo puerta ventana y ventanas corredizas.

En la torre A, hay un patio de servicio que funciona de ventilación e iluminación para los departamentos de esa torre, por el cual pueden circular distintos flujos de gases, humos e incluso fuego.

El patio interno que rodea al complejo es muy amplio, lo cual ayuda a que ambas torres estén iluminadas y favorezca la ventilación o corriente de aire cruzada ante un posible incendio, y que el humo del incendio pueda salir hacia el patio de manera directa sin perjudicar a las construcciones colindantes.

Las terminaciones exteriores son del tipo revestimiento plástico en paredes de bloque cerámico, barandas y carpinterías de aluminio y vidrio, pisos de adoquines, mosaicos graníticos, cemento alisado y deck de madera en la pileta. Mientras que las interiores son de revoque grueso y fino con terminaciones en yeso y pintura, pisos y zócalos de porcelanatos. Los balcones internos y externos tienen cielorraso de placas de yeso. La mayoría de estos materiales tienen una reacción combustible ante al fuego, sobre todo la madera y placas de yeso que llevan mezcla de cartón., no así tanto las paredes de bloque cerámico y la estructura de hormigón. En cuanto a las carpinterías y pisos, no son materiales muy combustibles, pero sí tienen cierta resistencia al fuego, en el caso del vidrio por ejemplo se rompe y los metales de las carpinterías pueden llegar a deformarse y hacer que ceda la estructura.

Pileta

El edificio posee una pileta de uso común para los propietarios o inquilinos, la misma se ubica en el patio amplio interno y tiene unas dimensiones de 8,70m de largo por 6m de ancho y una profundidad de 1.35m, un total de 70.47m<sup>3</sup> de agua. La estructura de la pileta es de hormigón armado y está rodeada por un gran deck de madera.

#### 1.4 Equipamiento, mobiliario y elementos existentes.

El equipamiento y mobiliario de los departamentos son de materiales muy combustibles generalmente, como por ejemplo, madera, plásticos, tejidos, corcho, que tienen un comportamiento que al ser encendidos continúan ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, y son consumidos rápidamente por el fuego y desprenden humos tóxicos, lo cual es muy perjudicial para la salud de las personas.

#### 1.5 Infraestructura y servicios

La energía eléctrica llega a través del tendido general subterráneo sobre línea municipal donde está ubicado el pilar de electricidad e ingresa al edificio por el primer subsuelo donde se encuentra la sala de tableros eléctricos con los respectivos medidores de cada departamento.



*Figuras 1.5 - 1.5.1 – 1.5.2 Instalación eléctrica*

En el primer subsuelo se encuentra el tablero general que alimenta a todo el edificio, y desde donde mediante bandejas portacables es extendida la instalación eléctrica hacia los demás niveles y sectores del edificio. A través de una montante principal con acceso desde el palier conecta todos los pisos y se dirige hacia los tableros de cada departamento. Tanto el tablero general como los seccionales cuentan con elementos de protección, es decir, llaves termicas y disyuntores diferenciales, además cada departamento posee un tablero eléctrico independiente del resto del edificio, en caso de accidentes o mantenimiento se pueda interrumpir el suministro de energía de cada unidad.

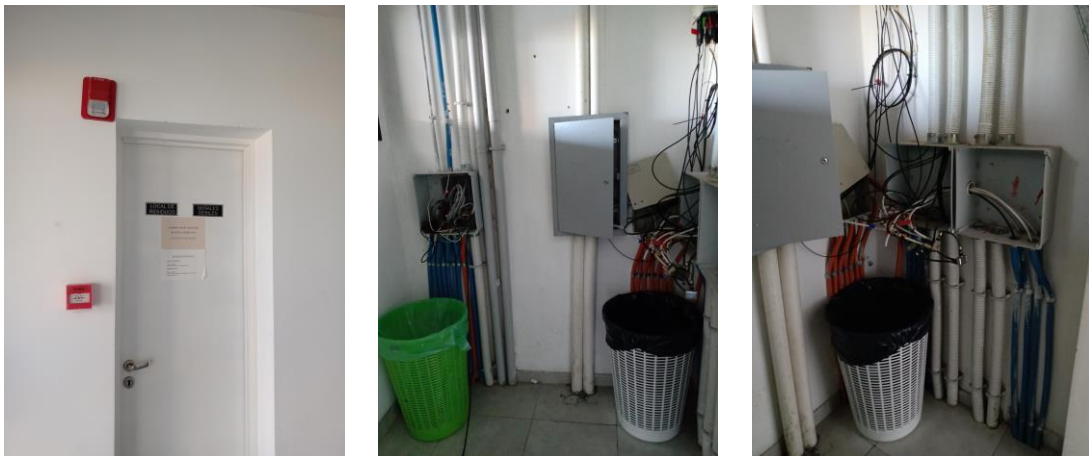


Figuras 1.5.3 - 1.5.4 – 1.5.5 Instalación eléctrica

### Espacio para residuos, o material de desechos. Sala de servidores

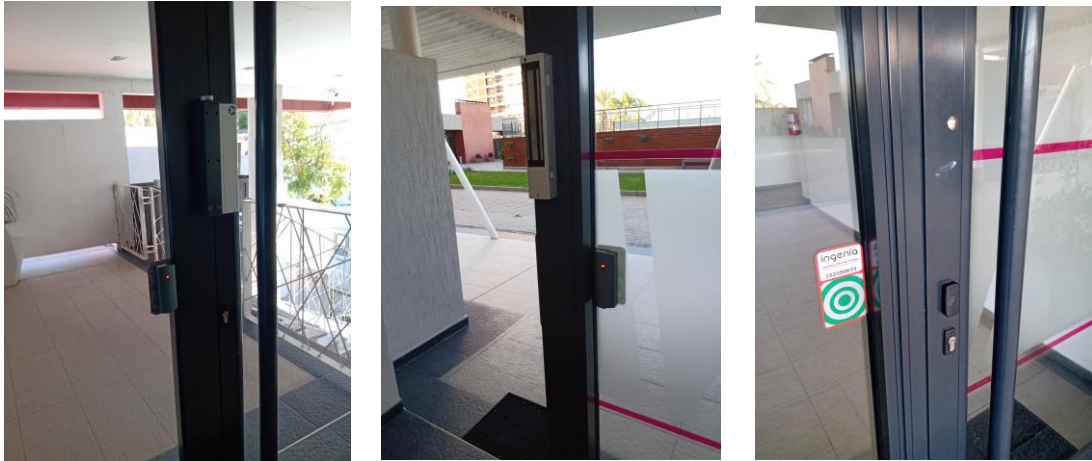
En el palier de cada piso se encuentra un espacio/salita destinada al depósito de residuos propios de todos los departamentos de cada piso. Este espacio está ubicado al lado de los ascensores. Una persona encargada de la limpieza se ocupa de recolectar los residuos de cada piso y depositarlos en los contenedores públicos de la calle.

En este espacio también se ubican y se tiene acceso a las montantes de las instalaciones de señales débiles con el respectivo tablero de comando, donde se controlan las cámaras de seguridad, alarmas, pulsadores, detectores de humo, telefonía, etc.



Figuras 1.5.6 - 1.5.7 – 1.5.8 Sala de señales débiles

El sistema de acceso al edificio es a través de cerradura electromagnética solo basta con apoyar una pequeña llave sobre un lector y la puerta se destraba. Este sistema funciona con un dispositivo imantado que fuerza el cierre de la puerta a partir de la corriente eléctrica.

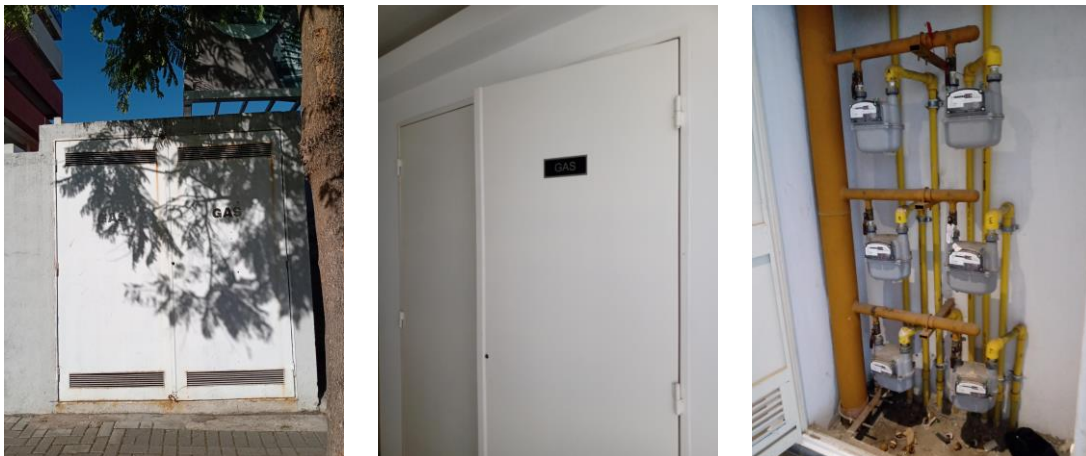


Figuras 1.5.9 - 1.5.10 – 1.5.11 Puerta de ingreso con cierre magnético

## 1.6 Instalaciones

### Instalación de gas

En cuanto a las instalaciones de gas natural, sobre línea municipal y a un costado del ingreso al edificio están empotrados los medidores en un gabinete cerrado y señalizado, con sus respectivas rejillas de ventilación desde donde se alimentan de la red general y se encuentra la llave de corte general del suministro, desde allí se extiende la instalación hacia los distintos sectores del edificio por el primer subsuelo y con cañería colgante de cielorraso hasta llegar a la montante principal. Luego en el palier de cada piso se encuentra el acceso al gabinete de gas con los respectivos medidores de cada departamento y desde donde se distribuye el servicio.



Figuras 1.6 - 1.6.1 – 1.6.2 Instalación de gas

### Sistema agua fría y caliente Calderas

El sistema de agua fría se conecta de la red general y desde ahí el suministro es distribuido a 3 tanques de 2500 litros ubicados en la sala de tanques en el último nivel del edificio, y además, por otros 5 tanques de reserva de 5000 litros ubicados en el segundo subsuelo, conectados entre sí y a una bomba de impulsión que funciona cuando los otros tanques se vacían y se quedan sin agua. La distribución hacia los departamentos es a través de cañería colgante por cielorraso en nivel de segundo subsuelo hasta la

montante principal del edificio que conecta a cada departamento. En cada departamento hay una caldera que produce agua caliente para calefacción y uso sanitario.



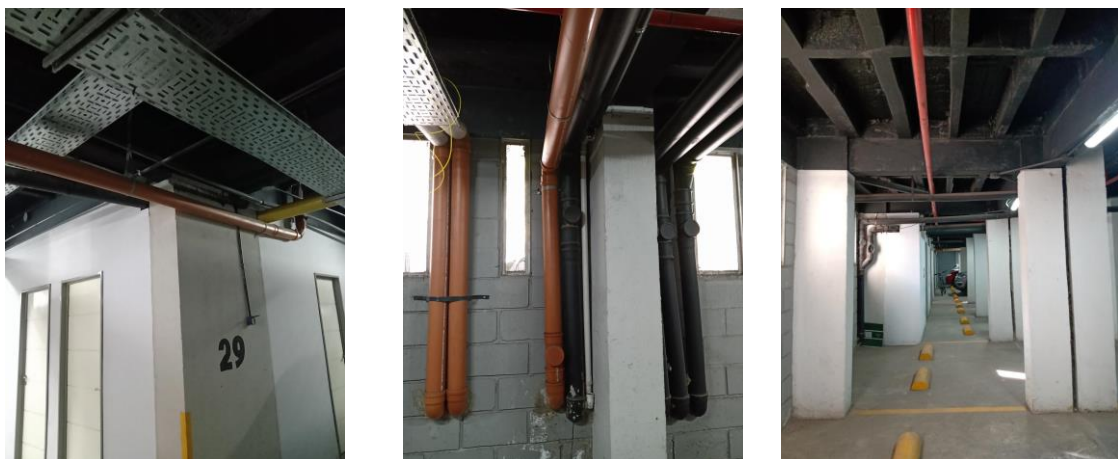
*Figuras 1.6.3 - 1.6.4 – 1.6.5 Sistema agua fría y caliente*

### **Sistema Cloacal y pluvial.**

El sistema pluvial está encolumnado mediante montantes que recogen el agua de lluvia desde la terraza descendiendo y recolectando el agua de los balcones de cada piso hasta llegar al primer subsuelo donde coincide con el nivel de la calle y desagua el contenido hacia el exterior.

El sistema cloacal tiene un recorrido similar al pluvial recolectando además las aguas grises, descende por el mismo espacio técnico donde se encuentra la cañería pluvial y llega hasta el primer subsuelo para evacuar los fluidos y conectarse a la red cloacal general.

Tanto el desagüe pluvial como la conexión a la red cloacal están ubicadas sobre calle Sol de Mayo para la Torre B y sobre calle Deán Funes para la Torre A.



*Figuras 1.6.6 - 1.6.7 – 1.6.8 Sistema cloacal y pluvial*

### **1.7 Medios mecánicos de elevación**

La circulación vertical se ubica en el hall de ingreso de cada torre con dos ascensores encolumnados y enfrentados a la escalera de emergencia. Ambos medios de circulación son fáciles y rápidos de encontrar para acceder a los mismos, y en el caso de la escalera está señalizada y presurizada.



*Figuras 1.6.9 - 1.6.10 – 1.6.11 Medios mecánicos de elevación y caja de escaleras*

### **Sala de bombas y reserva de agua para incendio**

La sala de bombas se ubica en el primer subsuelo debajo del hall de ingreso al edificio y se accede desde afuera del edificio por una puerta de doble contacto, o también (aunque no es recomendable) por el portón de ingreso de los autos; tiene 2.60m de ancho por 3.60m de largo y contiene dos bombas centrífugas y 1 bomba jockey.

El espacio destinado para el depósito de agua para incendio se ubica al aire libre en un terreno colindante y propio de la empresa constructora del complejo, donde en un futuro será construida la tercera torre. Esta ubicación de los tanques se encuentra al lado de la sala de bombas.

## **2. ETAPA 1 - CAPITULO 2 ENCUADRAMIENTO DEL RIESGO Y CONDICIONES A CUMPLIMENTAR**

### **2.1 Normativa a Nivel Nacional**

A nivel nacional se encuentra vigente la Ley Nacional 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario 351/79 que establecen las condiciones mínimas a cumplimentar por “Todo establecimiento que se instale en el territorio de la República, que amplíe o modifique sus instalaciones, (...)” (Decreto 351/79, Cap.1, Art.1o).

Dentro de los Anexos que incorpora el Decreto 351/79, el Anexo VII corresponde al Capítulo 18: Protección contra incendios, el cual especifica las condiciones mínimas que debe tener una edificación para prevenir, evitar la propagación o en el peor de los casos mantener su estabilidad el tiempo necesario ante el fuego permitiendo una segura evacuación de las personas.

Desde el Art. 160 al 187 se desarrollan temas como; sectores de incendio, medios de escape, condiciones de Situación – Construcción – Extinción, tipo y cantidad de matafuegos necesarios, resistencia al fuego de elementos constructivos, carga de fuego, método de cálculo de U.A.S., cantidad de salidas, cajas de escalera, entre otros.



## **Normas NFPA.**

La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización fundada en los Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de los medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por el personal en el control de incendios. Las NFPA son un conjunto de normas que deben ser de uso simultáneo en el proyecto contra incendios.

Como primera medida debemos tener en claro el uso del edificio que debemos proteger y ver si el mismo posee una norma específica o de ocupación. De no contar con normativa específica, debemos guiarnos con los requisitos de las normas de Exigencia (Código de Seguridad Humana NFPA 101) y a través de estas dos, listar los requisitos de protección establecidos.

## **2.2 Generalidades**

Cuando se habla de incendio, se refiere a un fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de procesos, pérdidas de vidas humanas y afectación al medioambiente.

La protección contra incendios consiste en que los ocupantes del edificio no sufran ningún daño, permitiendo evacuar rápidamente por sus propios medios y llegar hasta un lugar seguro.

Como segunda instancia se evalúa la posibilidad de proteger el propio edificio y las instalaciones. Para ello, deben cumplimentarse un conjunto de condiciones constructivas, instalaciones y equipamientos que tiendan a lograr los siguientes objetivos:

- Que el incendio no se produzca
- Asegurar la evacuación de personas
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de gases tóxicos.
- Permitir la permanencia de los ocupantes del edificio hasta su evacuación.
- Facilitar el acceso y las tareas de evacuación por parte del personal de Bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.
- Evitar deterioros estructurales irreparables.

## **Normativa que abarca el proyecto**

En este TFI se proyecta todo lo relacionado con la protección del edificio frente al fuego. Para su realización, se tiene en cuenta el Código de Edificación (Ordenanza 9387/95), con sus modificaciones y decretos; la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19587) y su Decreto Reglamentario (Dec. 351/79); las condiciones a cumplir por Bomberos; y las Normas NFPA e IRAM relacionadas con carga y resistencia al fuego.

En el caso de estudio, nos encuadraremos con respecto a las siguientes normas:

- Ley 19.587: “De Higiene y Seguridad en el Trabajo”
- Dec. 351/79, Anexo VII, Capítulo 18: “Protección contra Incendios”
- Norma NFPA N° 3: Norma para la Puesta en Servicio de Sistemas de Protección contra Incendios y Seguridad Humana.

- Norma NFPA 101: Código de Seguridad Humana
- Norma NFPA No 13: Norma para la Instalación de Rociadores.
- Norma NFPA No 14: Norma para la Instalación de Sistemas de Montantes y Mangueras
- Norma NFPA No 72: Código Nacional de alarmas de Incendio y Señalización.
- Norma NFPA No 20: Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección contra Incendios.
- NFPA No 2001: “Sistemas de Extinción de Incendios Mediante Agentes Limpios”
- NTP 39: Resistencia ante el fuego de elementos constructivos
- Norma IRAM No 10005-1 / 10005-2: Colores y señales de seguridad.
- Norma IRAM No 3597: Instalaciones Fijas Contra Incendio. Sistemas de hidrantes.

Las normas enunciadas son de referencia y no excluyen a otras normativas o legislaciones actuales, ya sean del orden Internacional, Nacional, Provincial o Municipal.

### 2.3 Usos de la edificación

El uso principal está destinado a actividades residenciales (departamentos), también cuenta con estacionamiento privado (cocheras) en subsuelo y un sector de entretenimiento de uso común (gimnasio, sala de lecturas, sala de juegos) ubicado en el primer y segundo piso por arriba del hall de ingreso principal al complejo edilicio y un SUM con asadores en el patio interno principal. Además en el primer subsuelo sobre calle Dean Funes se encuentran las oficinas de la Empresa Constructora Nivelco con atención al público, un local comercial, sala de bombas y sala de fusibles. En el segundo subsuelo se encuentran los tanques de reserva de agua de uso domiciliario con bombas de impulsión.

### 2.4 Clasificación del Riesgo según DEC 351/79

Los materiales se clasifican según su reacción al fuego de acuerdo a lo establecido en la Ley 19.587 en el Decreto Reglamentario 351/79 – Cap 18. Se establecen siete tipos de riesgos, aplicando para la edificación en estudio **Riesgo 3 – Muy Combustible**.

**Riesgo 3 – Materiales Muy Combustibles:** Materiales que expuestos al aire pueden estar encendidos, y si se quita la fuente de ignición continúan ardiendo. Ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, carbón, tejidos de algodón. (Dec. 351/79 – Anexo VII - Inciso 1.5.4)

En relación a los usos detectados en el edificio, podríamos decir que el mismo, cuenta con 1 tipo de riesgo:

- Departamentos: **Riesgo 3**
- Oficinas administrativas: **Riesgo 3**
- Local comercial: **Riesgo 3**
- Estacionamiento en Subsuelo: **Riesgo 3**
- SUM y espacios de uso común: **Riesgo 3**
- Sala de usos técnicos: **Riesgo 3**

Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos. A tales fines se establecen los siguientes riesgos (Ver anexo 8.1 y 8.2).

Si bien el edificio cuenta con distintos usos, para la clasificación y análisis del riesgo, tomaremos como referencia el **uso de estacionamientos en subsuelos, es decir Riesgo 3.**

## 2.5 Clasificación del Riesgo según NFPA 13

La norma NFPA 13 “Standard for the Installation of Sprinkler System”, establece una clasificación de riesgos para los diferentes tipos de ocupaciones, que está relacionada únicamente con el diseño, instalación y requerimientos de suministro de agua para los sistemas de rociadores.

La clasificación de riesgo de ocupación provee un medio conveniente de categorización de las cargas de combustible y la severidad del fuego asociado con ciertas operaciones en la edificación; son presentadas como descripciones cualitativas, en vez de medias cuantificables.

Definición Ocupaciones de Riesgo Ligero: “Las ocupaciones de riesgo ligero deberían definirse como las ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja, y se esperan incendios con bajos índices de liberación de calor”. (NFPA 13 Pág. 27).

Definición Ocupaciones Riesgo Ordinario (Grupo 1): “Las ocupaciones de riesgo ordinario (grupo 1) deberán definirse como las ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustibles es moderada, las pilas de almacenamiento de combustibles no superan los 8 pies (2,4 mts), y se esperan incendios con un índice de liberación de calor moderado”. (NFPA 13 Pág. 27).

Según los usos que alberga el edificio se definen los siguientes riesgos por sector:

- Departamentos habitacionales: **Riesgo Ligero**
- Oficinas administrativas: **Riesgo Ligero**
- Local comercial: **Riesgo Ligero**
- Estacionamiento en Subsuelo: **Riesgo Ordinario Grupo 1**
- SUM y espacios de uso común: **Riesgo Ligero**
- Sala de usos técnicos: **Riesgo Ordinario Grupo 1**

En este caso de estudio es necesario tomar los riesgos detectados de forma separada. Estos nos brindaran según normativa, los requisitos necesarios a tener en cuenta según el riesgo asociado a cada sector. Por este motivo, no se puede seleccionar un único riesgo general del edificio, sino que hay que realizar varios análisis y determinar las necesidades de cada sector.

## 2.6 Tipificación del riesgo según dec. 351/79, nfpa 13 y nfpa 101

En resumen, teniendo en cuenta las dos clasificaciones del riesgo enunciadas anteriormente, podríamos decir que el edificio debe contar con los siguientes requisitos a cumplir:

<b>TIPO DE RIESGO Y REQUISITOS A CUMPLIR SEGÚN NORMATIVA</b>
--

	<b>Decreto 351/79</b>	<b>Decreto 351/79</b>	<b>NFPA 13</b>	<b>NFPA 101</b>
<b>Departamentos habitacionales</b>	R3		RIESGO LIGERO	-Sistema de extinción fija y rociadores automáticos -Sistema de detección, alarma y comunicaciones. -Extintores de incendio portátiles. -Sistema de ventilación mecánica en subsuelos. -Sistema de detección de humo
<b>Oficinas administrativas</b>	R3	8-11-13	RIESGO LIGERO	
<b>Local comercial</b>	R3	8-11-13	RIESGO LIGERO	
<b>Estacionamiento en subsuelo</b>	R3	7-10	RIESGO ORDINARIO GRUPO 1	
<b>SUM y espacios de uso común</b>	R3		RIESGO LIGERO	
<b>Sala de usos técnicos</b>	R3	6	RIESGO ORDINARIO GRUPO 1	

Tabla 2.5 - Tipificación del riesgo según dec. 351/79, nfpa 13 y nfpa 101

### Riesgo de los contenidos según NFPA 101

Generalidades.

El riesgo de los contenidos deberá ser el peligro relativo durante el comienzo y la propagación del incendio, el peligro del humo o de los gases generados, y el peligro de explosión u otro suceso que ponga potencialmente en peligro la vida y la seguridad de los ocupantes del edificio o la estructura.

El riesgo de los contenidos deberá ser determinado por la autoridad competente según el carácter de los contenidos y de los procesos o actividades realizados en el edificio o la estructura.

Cuando existan diferentes grados de riesgo de los contenidos en distintas partes de un edificio o una estructura, los más riesgosos deberán regir la clasificación, a menos que las áreas riesgosas estén separadas o protegidas según lo especificado en la sección 8.4 y las secciones aplicables de los Capítulos 11 a 42.

### Clasificación del Riesgo de los Contenidos.

El riesgo de los contenidos de cualquier edificio o estructura se deberá clasificar como bajo, ordinario o alto.

**Riesgo Bajo.** Los contenidos de riesgo bajo deberán ser clasificados como aquellos que tienen tan baja combustibilidad, que debido a ello no puede ocurrir la auto propagación del fuego.

**Riesgo Ordinario.** Los contenidos de riesgo ordinario se deberán clasificar como aquéllos que tienen posibilidad de arder con moderada rapidez o de generar un volumen de humo considerable.

**Riesgo Alto.** Los contenidos de riesgo alto se deberán clasificar como aquéllos que tienen posibilidad de arder con extrema rapidez o de los cuales se pueden esperar explosiones.

Según los usos que alberga el edificio se tomará el más desfavorable, en este caso la **ocupación más desfavorable es el estacionamiento en subsuelo y las salas técnicas de los fusibles y de tanques de reserva de agua de uso domiciliario.**

Estacionamiento en subsuelo: **Riesgo Ordinario Grupo 1**

Salas técnicas: **Riesgo Ordinario Grupo 1**

## 2.7 Análisis de requerimientos según dec. 351/79

Realizando un extracto del cuadro de protección contra incendios (ver anexo 8.2) que se encuentra al final del anexo VII del decreto 351/79, podemos observar que condiciones le aplican al edificio:

USO		CONDICIONES ESPECÍFICAS		
ACTIVIDAD	RIESGO	SITUACIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXTINCIÓN
RESIDENCIAL	3	1	1	NO APLICA
ADMINISTRATIVA	3	2	1	8-11-13
COMERCIAL	3	2	1-4-7	8-11-13
SUBSUELOS ESTACIONAMIENTO	3	2	1-8	7-10
ENTRETENIMIENTO	3	1	1	NO APLICA
SALAS TÉCNICAS	3	2	1	6

Tabla 2.7 Análisis de requerimientos según dec. 351/79

## 2.8 Condiciones de Situación, Construcción y Extinción

CONDICIONES GENERALES DE SITUACIÓN		
5.1.	Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos.	CUMPLE

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SITUACIÓN		
S1	El edificio se situará aislado de los predios colindantes y de las vías de tránsito y en general, de todo local de vivienda o de trabajo. La separación tendrá la medida que fije la Reglamentación vigente y será proporcional en cada caso a la peligrosidad.	CUMPLE

S2	Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.	CUMPLE
----	---	--------

<b>CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN</b>		
6.1.1.	Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego" (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.	CUMPLE
6.1.2.	Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.	CUMPLE
6.1.3.	En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrece resistencia al fuego mínima de F60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.	CUMPLE
6.1.4.	Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65,00 m <sup>2</sup> deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m de diámetro, fácilmente identificable en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m <sup>2</sup> . Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20,00 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.	CUMPLE
6.1.5.	En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.	CUMPLE
6.1.6.	A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio	CUMPLE

	sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.	
6.1.7.	En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendios.	NO CUMPLE

### CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CONSTRUCCIÓN

C1	Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.	CUMPLE
C4	Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m2. En caso contrario se colocará muro cortafuego. En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie cubierta que no supere los 3.000 m2.	CUMPLE
C7	En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros, se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.	CUMPLE
C8	Solamente puede existir un piso alto destinado para oficina o trabajo, como dependencia del piso inferior, constituyendo una misma unidad de trabajo siempre que posea salida independiente. Se exceptúan estaciones de servicio donde se podrá construir pisos elevados destinados a garaje. En ningún caso se permitirá la construcción de subsuelos.	NO APLICA

### CONDICIONES GENERALES DE EXTINCIÓN

7.1.1.	Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1A y 5BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m2 de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.	CUMPLE
7.1.2.	La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción.	CUMPLE
7.1.3.	Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas.	CUMPLE
7.1.4.	Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m3, deberá equiparse con una cañería de 76 mm de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm de diámetro.	NO CUMPLE
7.1.5.	Toda obra en construcción que supere los 25 m de altura poseerá una	NO APLICA

	cañería provisoria de 63,5 mm de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la línea Municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 45 mm en cada planta, en donde se realicen tareas de armado del encofrado.	
7.1.6.	Todo edificio con más de 25 m y hasta 38 m, llevará una cañería de 63,5 mm de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.	CUMPLE
7.1.7.	Todo edificio que supere los 38 m de altura cumplirá la Condición E1 y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.	CUMPLE

<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EXTINCIÓN</b>		
E1	Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la autoridad competente exigirá su sustitución por otro distinto de eficacia adecuada.	CUMPLE
E6	Contará con una cañería vertical de un diámetro no inferior a 63,5 mm con boca de incendio en cada piso de 45 mm de diámetro. El extremo de esta cañería alcanzará a la línea municipal, terminando en una válvula esclusa para boca de impulsión, con anilla giratoria de rosca hembra, inclinada a 45º hacia arriba si se la coloca en acera, que permita conectar mangueras del servicio de bomberos	CUMPLE
E7	Cumplirá la Condición E1 si el local tiene mas de 500 m2 de superficie de piso en planta baja o más de 150 m2 si está en pisos altos o sótanos.	CUMPLE
E8	Si el local tiene más de 1.500 m2 de superficie de piso, cumplirá con la Condición E1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m2. Habrá una boca de impulsión.	CUMPLE
E10	Un garaje o parte de él que se desarrolle bajo nivel, contará a partir del 2º subsuelo inclusive con un sistema de rociadores automáticos.	CUMPLE
E11	Cuando el edificio consiste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m2 contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.	CUMPLE
E13	En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m2 la estiba distará 1 m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m2, habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estiba. Ninguna estiba ocupará más de 200 m2 del solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m. Ver gráfico ilustrativo "Cuadro de Protección contra Incendio".	NO APLICA



## 2.9 Requerimientos de seguridad contra incendio según nfpa 101

Para determinar los requerimientos necesarios en cuanto a situación, construcción y extinción necesarios según la norma NFPA 101- Código de seguridad humana, es necesario tipificar el inmueble según la sección 3.2 (página 29) de dicha norma, siendo este la siguiente:

### Edificios de apartamentos existentes

NFPA 101	CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	
31.1.1.1	<p>Edificios existentes o partes de los mismos actualmente ocupados como edificios de apartamentos. Además, los edificios deberán cumplir con los requisitos de una de las siguientes opciones:</p> <p>Opción 1 — Edificios sin sistemas de supresión de incendios o de detección de incendios</p> <p>Opción 2 — Edificios equipados con un completo sistema automático de detección y notificación de incendios</p> <p><b>Opción 3 — Edificios equipados con protección mediante rociadores automáticos en áreas seleccionadas</b></p> <p>Opción 4 — Edificios protegidos en su totalidad mediante un sistema de rociadores automáticos aprobado</p>	APLICA
31.1.2.1	<p>Cuando existen otros tipos de ocupaciones dentro del mismo edificio ocupado como edificio de apartamentos, deberán aplicarse los requisitos de 6.1.14 de este Código.</p> <p><i>El edificio al poseer más de un uso independientes entre si, se tomaran los requisitos para la seguridad de la vida humana más restrictivos de los usos involucrados.</i></p>	APLICA
31.3.4.1	<p>Los edificios de apartamentos de más de tres pisos o con más de 11 unidades de vivienda deberán estar equipados con un sistema de alarma de incendio de acuerdo con la Sección 9.6,</p>	APLICA
31.3.4.5.1	<p>Deberán instalarse alarmas de humo de estación única aprobadas de acuerdo con 9.6.2.10 afuera de cada área usada como dormitorio en la proximidad inmediata de los dormitorios y en todos los niveles de la unidad de vivienda incluyendo los sótanos.</p>	NO APLICA
31.3.5.1	<p>Cuando se instale un sistema de rociadores automáticos, ya sea para cobertura total o parcial del edificio, el sistema deberá ser instalado de acuerdo con la Sección 9.7.</p>	APLICA
31.3.5.2	<p>Los edificios que utilizan la Opción 3 se deberán proveer con lo siguiente:</p> <p>(1) Rociadores automáticos en los corredores a todo lo largo del cielorraso de los corredores</p> <p>(2) Un rociador automático ubicado sobre el centro de la puerta, dentro de cualquier unidad de vivienda que abra hacia el corredor.</p>	APLICA
31.3.5.3	<p>La instalación de los rociadores requerida en 31.3.5.2 deberá cumplir con los requisitos de la Sección 9.7 en cuanto a mano de obra y materiales.</p>	APLICA
31.3.5.4	<p>La instalación de los rociadores en los corredores requeridos en 31.3.5.2</p>	APLICA

	no deberá superar los requisitos sobre espaciamiento máximo y área de protección de las normas de instalación a las cuales se hace referencia en la Sección 9.7.	
31.3.5.6	Todos los edificios de gran altura deberán estar protegidos en su totalidad mediante un sistema de rociadores automáticos aprobado y supervisado instalado de acuerdo con 31.3.5.1.	APLICA

### Edificio de gran altura

NFPA 101	CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	
11.8.2.1	Los edificios de gran altura deberán estar protegidos en su totalidad mediante un sistema de rociadores automáticos aprobado y supervisado, instalado de acuerdo con la Sección 9.7. Cada piso deberá estar equipado con una válvula para control de los rociadores y un dispositivo de flujo de agua.	APLICA
11.8.2.2	Los edificios de gran altura deberán estar protegidos en su totalidad mediante un sistema de columna reguladora de agua Clase I instalado de acuerdo con la Sección 9.7.	APLICA
11.8.3.1	Se deberá instalar un sistema de alarmas de incendio que utilice un sistema de comunicaciones alarma/voz aprobado de acuerdo con la Sección 9.6.	APLICA
11.8.3.2	Deberá haber un servicio de comunicaciones telefónicas bidireccionales para uso del cuerpo de bomberos. Este sistema deberá cumplir con la norma NFPA 72, National Fire Alarm Code. El sistema de comunicaciones deberá operar entre la estación de control central y cada uno de los carros de los ascensores, cada uno de los vestíbulos de los ascensores y cada uno de los niveles de piso de las escaleras de salida.	NO APLICA
11.8.4.1	Se deberá proveer iluminación de emergencia de acuerdo con la Sección 7.9.	APLICA
11.8.4.2	Deberá haber un sistema de energía de reserva Clase I, Tipo 60, que cumpla con la norma NFPA 110, Standard for Emergency and Standby Power Systems, y con la norma NFPA 70, National Electrical Code. El sistema de energía de reserva deberá tener capacidad suficiente para alimentar todos los equipos requeridos. Se deberá permitir seleccionar las cargas de acuerdo con la norma NFPA 70, National Electrical Code. El sistema de energía de reserva deberá estar conectado a los siguientes elementos: (1) Sistema de iluminación de emergencia (2) Sistema de alarma de incendio (3) Bomba de incendio eléctrica (4) Equipos e iluminación de la estación de control central (5) Al menos un ascensor que sirva a todos los pisos, y con energía de reserva transferible a cualquiera de los ascensores (6) Equipos mecánicos para los recintos herméticos al humo (7) Equipos mecánicos requeridos para cumplir con los requisitos de	APLICA

	la Sección 9.3.	
--	-----------------	--

Las condiciones son extensas y demasiado específicas como para colocarlas en su totalidad por lo que se han seleccionada las más generales e importantes a mi consideración para así lograr resumir el contenido a los fines del diseño de protección contra incendios que se realizará en la etapa 2 de este informe.

## 2.10 Cuadro comparativo - normativo en requerimientos de protección

MEDIOS DE PROT. CONTRA INCENDIOS	DECRETO 351/79	NFPA
<b>Nivel de riesgo según uso</b>	<b>RIESGO 3:</b> Departamentos de Viviendas, Locales Comerciales y Cocheras y sala técnica en SS	<b>NFPA 13</b> <b>RIESGO LIGERO:</b> Departamentos de Viviendas, Locales Comerciales. <b>ORDINARIO GRUPO 1:</b> Cocheras SS y sala técnica.
<b>Medios de evacuación</b>	<p>-Ocupación (fo :12pers. /m2 viviendas)</p> <p>-Ancho mínimo de medios de salida: 1.10m</p> <p>-Distancia máxima de recorrido al medio de escape en Dptos.: 40m y en subsuelos 20m</p> <p>-Cantidad medios de escape: 1 en c/Nivel (PB y Pisos 1ª a 14ª).</p> <p>-Cantidad Medios de Escape Empleados para superficies mayores a 2500m2 en SS: 3</p>	<p><b>NFPA 101</b></p> <p>-Ocupación ( fo: 18 pers. /m2)</p> <p>-Distancia máxima de recorrido al medio de escape en Dptos.: 45 m y en estacionamientos en subsuelos con rociadores automáticos 61 m (Tabla A.7.6.1 NFPA 101).</p> <p>-Dos medios de egreso como mínimo</p> <p>-Cantidad medios de escape: Carga de ocupantes de más de 500 pero de no más de 1000 - no menor que 3</p> <p><b>NFPA 88 4.1.4</b></p> <p>-Para estructuras de estacionamiento que se extiendan solo un piso por debajo del nivel de descarga de la salida, se permitirá que una rampa para vehículos que conduzca directamente al exterior sirva en lugar del segundo medio de salida, siempre que no se instale ninguna puerta o contraventana.</p>
<b>Sistema de presurización de Escalera</b>	<p>-Aplica: seis o más niveles deberán ser presurizadas convenientemente con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo.</p> <p>-Exigencia actual de Bomberos colocar equipo presurizador.</p>	<p><b>NFPA 101</b></p> <p>-La presurización en escaleras deberá tener una diferencia de presión mínima de 25 Pascales en edificios que no requieren rociadores, y deberán mantener esa diferencia bajo condiciones de efecto pila o viento. La diferencia de presión a través de las puertas no deberá ser mayor que aquella que permita que la puerta comience abrirse por una fuerza de 30 libras (133N). (7.2.3.9.1:)</p>

<p style="text-align: center;"><b>Protección Pasiva</b></p>	<p>-Las cajas de ascensores y montacargas, estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y sus puertas serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.</p> <p>-Las puertas abrirán en el sentido del escape, serán de igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático y no invadirán el ancho de la circulación.</p> <p>-En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.</p> <p>-Aberturas de ataque cada 65,00 m<sup>2</sup></p> <p>-En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.</p> <p>-Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme al cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), s/ corresponda a ventilación del local, natural o mecánica.</p>	<p><b>NFPA 101</b></p> <p>-Los edificios de acuerdo con ocupaciones individuales deberán cumplir con los requisitos mínimos de construcción (Cap.12 a 42). Se deberá usar la norma NFPA 220, Standard on Types of Building Construction (8.2.1).</p> <p>-Los cerramientos a prueba de humo deberán estar cerrados desde el punto más alto hasta el más bajo por barreras que posean evaluaciones de resistencia al fuego de 2 horas (7.2.3.3). Todas las escaleras que sirvan como medios de egreso requeridos deberán ser de construcción fija permanente y deberán ser de materia no combustible en su totalidad. (7.2.2.3.1.1)</p> <p>-La fuerza para abrir manualmente una puerta en su totalidad en un medio de egreso no deberá ser mayor de 15 lb (67 N) (7.2.1.4.5)</p> <p>Las puertas contra incendios deberán ser auto errantes o de cierre automático (8.2.3.2.1).</p> <p><b>NFPA 88A</b></p> <p>-Aquellas partes de las estructuras de estacionamiento ubicadas a menos de 3 m de un edificio u otra ocupación utilizada para cualquier otro propósito, deben estar separadas por paredes, tabiques, pisos que tengan índices de resistencia de no menos de 2 horas. (5.2.1)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sistema de Extinción Manual</b></p>	<p>-Potencial Extintor Mínimo 1A y 5BC, cada 200m<sup>2</sup>. Tipo ABC con distancia máxima de recorrido hasta el extintor de 20 m para fuegos clase A y de 15 m para fuegos de clase B</p> <p>-Extintor BC (espacios técnicos).</p>	<p><b>NFPA 10: (30.3.5.7)</b></p> <p>-Tipo ABC con distancia máxima de recorrido hasta el extintor de 9,15m Extintor BC (espacios técnicos).</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sistema de Hidrantes</b></p>	<p>Aplica: Todo edificio que supere los 38 m de altura cumplirá la Condición E1 y además contará con boca de impulsión.</p> <p>Deberá cumplir con la Condición de Extinción E1. en Subsuelo (Cocheras).</p>	<p><b>NFPA 14: Riesgo Ligero y Ordinario Grupo 1.</b></p> <p>-Los edificios deben tener por piso al menos dos conexiones de bomberos remotamente ubicadas en cada zona (7.12.2)</p> <p><b>NFPA 88:</b></p> <p>-Las estructuras de estacionamiento que tengan niveles de estacionamiento por debajo del nivel del suelo deben contar con un sistema de tubería vertical Clase I de acuerdo con NFPA 14. (6.5.1)</p>

<p style="text-align: center;"><b>Sistema de Rociadores Automáticos</b></p>	<p>Aplica: Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas.</p> <p>Aplica: Edificio con altura máxima mayor a 38 m. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.</p>	<p><b>NFPA 88:</b> -Se debe permitir que la clasificación de resistencia de 2 horas requerida en 5.2.1 se reduzca a 1 hora cuando la estructura de estacionamiento esté protegida en su totalidad por un sistema de rociadores automáticos aprobado. (5.2.2) -Los sistemas de rociadores automáticos deben instalarse en partes de estructuras de estacionamiento cerradas, cuyos techos estén a menos de 600 mm (24 pulgadas) sobre el nivel del suelo, independientemente del tipo de construcción, y en estructuras de estacionamiento cerradas de Tipo III o Tipo IV. construcción de más de 15 m de altura.(6.4.2) -Los sistemas de rociadores automáticos deben instalarse en estructuras de estacionamiento cerradas ubicadas a nivel o sobre el nivel del suelo, o dentro o inmediatamente debajo de un edificio utilizado para otra ocupación. (6.4.3)</p> <p><b>NFPA 13: Riesgo Ordinario Grupo 1 (Estacionamientos).</b> - Siguiendo los alineamientos de la norma y el contexto de la edificación (viviendas, edificio de altura, y dos subsuelos de estacionamiento), se adopta el criterio de instalar Rociadores en los dos subsuelos y en los palieres de cada piso superior incluyendo la planta baja.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sistema de Extracción Mecánica de Gases</b></p>	<p>-Aplica: Edificio con altura máxima mayor a 25 m y dos subsuelos de cocheras por debajo del nivel de vereda</p> <p>-Aplica: Exigencia de ENARGAS y Bomberos: ventilación Forzada y extracción mecánica de gases.</p>	<p><b>NFPA 88:</b> -Todas las estructuras de estacionamiento cerradas deberán estar ventiladas por un sistema mecánico capaz de proporcionar un mínimo de 1,0 cfm por pie cuadrado de superficie (0,028 m<sup>3</sup>/0,0929 m<sup>2</sup>) por hora durante las horas de funcionamiento normal (6.3.1)</p>

<b>Sistema de Detección y Alarmas</b>	<p>-Aplica: Edificio con altura máxima mayor a 38 m. y dos subsuelos.</p> <p>Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.</p>	<p><b>NFPA 88:</b> -Se debe instalar un sistema de detección y alarma automático aprobado y supervisado en estructuras de estacionamiento cerradas que tengan un sistema de ventilación mecánica, ubicadas a nivel o sobre el nivel del suelo, o dentro o inmediatamente debajo de un edificio utilizado para otra ocupación.</p> <p><b>NFPA 101:</b> Edificios de viviendas de 3 o más pisos (30.3.4.1)</p> <p><b>NFPA 72</b> (Cód. de Alarmas).</p>
---------------------------------------	---	---

### Conclusiones

De acuerdo a los requerimientos necesarios para la protección contra incendio requeridos por el decreto 351/79- Capítulo 18- Protección contra incendios, y a la norma NFPA 101- Código de seguridad humana es que se decide que el edificio deberá poseer los siguientes elementos:

En cuanto a detección y extinción de incendios.

- Sistema de rociadores automáticos contra incendios en todos sus niveles. Estos se ubicarán dentro de las vías de escape de uso común del edificio y en los dos subsuelos de cocheras.
- Sistemas de mangueras contra incendios en todos sus niveles.
- Sistemas de detección de humo en todos sus niveles, estos se ubicarán en los palieres de cada piso y en los dos subsuelos de cocheras detectores de gas.
- Sistema de alarma automático y manual en todos sus niveles.
- Sistemas de extinción portátiles (extintores manuales) en todos los niveles del edificio, ubicados en espacios de uso común.
- Boca de impulsión a nivel de vereda para la conexión a la red por parte de la brigada de bomberos.
- En subsuelos deberá poseer sistema de extracción de humos.
- Presurizador para las cajas de escaleras de más de 6 niveles.

## 3. ETAPA 2 CAPITULO 3 SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

### 3.1 Condiciones de Evacuación

**Requerimientos para estacionamientos en subsuelos según NFPA 88A:**

4.1.4 Para estructuras de estacionamiento que se extiendan solo un piso por debajo del nivel de descarga de la salida, se permitirá que una rampa para vehículos que conduzca directamente al exterior sirva en lugar del segundo medio de salida, siempre que no se instale ninguna puerta o contraventana.

El sistema de evacuación en los dos subsuelos de cocheras está planteado mediante una circulación horizontal alrededor de las mismas y con tres cajas de escaleras, una por cada torre y una tercera en el sum, que acceden a las salidas de emergencia en planta baja y llevan a la vía pública.

Sin embargo no es posible desde el primer subsuelo acceder a la vía pública mediante el portón de ingreso y egreso vehicular ya que el mismo se encuentra cerrado cuando no está en uso. Tampoco es posible desde el segundo subsuelo acceder al primero mediante la rampa vehicular y tener una salida más directa hacia la calle a través del portón, ya que el mismo se encontraría cerrado.

5.2.5 Las oficinas u otros espacios similares que estén relacionados con el funcionamiento de la estructura de estacionamiento y tengan menos de 300 m<sup>2</sup> (3000 pies<sup>2</sup>) de superficie, que no sean las cabinas de cajeros o asistentes, deberán estar separados de las áreas de estacionamiento por paredes o tabiques que resistir el paso del humo.

En el caso de las oficinas y el local comercial de la torre A, tienen una única salida independiente directa a la vía pública con recorridos menores a los 40m y están separados del estacionamiento en primer subsuelo mediante tabiques de bloque cerámico de 18 cm con 3 cm de revestimiento, lo que los hace resistentes al paso del fuego y el humo.

5.3.1 Las superficies de los pisos deben ser de material incombustible.

El piso de ambos niveles de estacionamiento es de hormigón fratasado.

5.4.5 No se debe exigir que las rampas en estructuras de estacionamiento cerradas estén

cerradas de acuerdo con 5.4.3 o 5.4.4 cuando la estructura de estacionamiento esté protegida en su totalidad por un sistema de rociadores automáticos aprobado.



Figura 3.1 Condiciones de Evacuación



Figura 3.1.1 Condiciones de Evacuación

La rampa vehicular que une a los subsuelos está abierta ya que ambos niveles poseen un sistema de rociadores automáticos aprobado, pero de un costado está cerrada ya que es un límite medianero.

**5.4.6** No se debe requerir que las rampas en estructuras de estacionamiento cerradas estén cerradas de acuerdo con 5.4.3 o 5.4.4 cuando la estructura de estacionamiento esté protegida en su totalidad por un sistema de detección automático aprobado y supervisado y un sistema de ventilación mecánica de acuerdo con 6.3.1.

Ambos subsuelos de estacionamientos están protegidos por un sistema de detección de gas vinculado a la central de alarma, se propone además un sistema de ventilación mecánica para la extracción de humos, ya que actualmente el edificio no lo posee y es requerimiento de la normativa.

Las vías de evacuación de los departamentos en planta baja son más directas que en los pisos inferiores, también los recorridos son más cortos y tienen el beneficio de salir rápido hacia el patio común siendo este un gran espacio descubierto y el primer punto de encuentro. Luego de salir al patio se ingresa al hall del complejo y a través de dos puertas de salida se egresa a la vía pública mediante la escalera del ingreso principal hacia el segundo punto de encuentro.

En tanto la evacuación de los pisos superiores sigue el mismo recorrido horizontal en los palieres hacia la caja de escaleras de cada torre, por donde se continúa el recorrido de manera vertical hacia la planta baja y sigue la ruta hacia la vía pública.

### 3.1.1 Determinación de los sectores de incendio o áreas y sus superficies



Figura 3.1.2 Condiciones de Evacuación

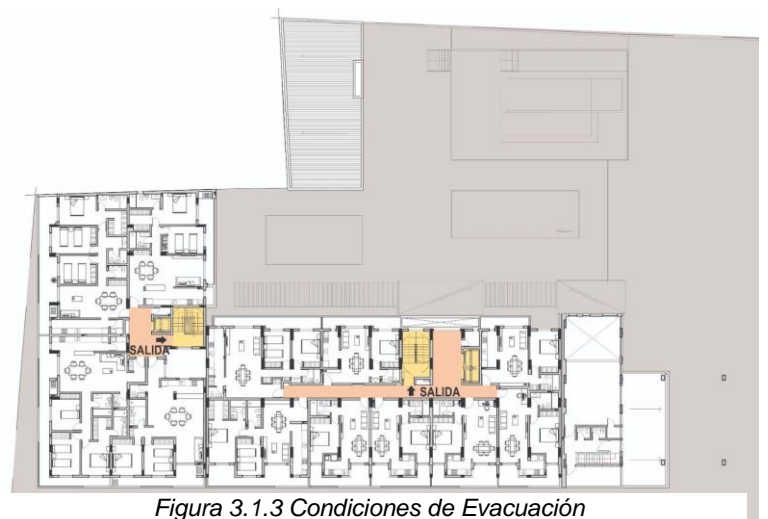


Figura 3.1.3 Condiciones de Evacuación



Definición Sector de Incendio: "Local o conjunto de locales delimitados por muros y entresijos, de resistencia al fuego acorde con el riesgo que representan y la carga de fuego que contienen, además con una salida directa al medio de escape" (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.11).

Los sectores donde existen más probabilidades de que se produzcan incendios y se ponga en riesgo la vida de las personas, son todas las unidades de vivienda, los espacios de uso común, los salones de usos múltiples y el deck de madera de la pileta. Para ello se decidió sectorizar a cada torre como un sector de incendio independiente, lo mismo para los quinchos y la pileta. También hay posibilidades de que se generen en los subsuelos de cocheras pero como son lugares menos concurridos habitualmente y están por debajo de las unidades de vivienda, los riesgos para las personas que están en los departamentos serían menores ya que no hay que circular por los mismos para salir del edificio y estar a salvo en la vía pública. En este caso para ambos subsuelos se decidió sectorizar en 3 zonas, donde cada una comprende un medio de escape hacia el exterior del complejo.

Las oficinas y el local comercial de la Torre A también son sectores probables donde puedan ocurrir incendios, pero al estar aislados y cerrados por muros resistentes al fuego, hay menos posibilidades de que afecten a la seguridad de las personas de los departamentos de los pisos superiores.

### 3.1.2 Carga de Fuego

Definición Carga de Fuego: "Peso en madera por unidad de superficie (Kg / m<sup>2</sup>) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ /Kg. (Aprox. 4400 Kcal/Kg). Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendio". (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.2).

La carga de fuego permite seleccionar el matafuego según su potencia extintora para cada local y a su vez, permite determinar cuáles deben ser las resistencias al fuego mínimas de los materiales de construcción de los locales. El patrón de referencia es la madera cuyo poder calorífico se considera 4400 Kcal/kg.



Figura 3.1.1.1 Sectores de incendio



Figura 3.1.1.2 Sectores de incendio

## Calculo carga de Fuego

Para el cálculo de carga de fuego, es necesario aplicar las siguientes fórmulas:

a) Obtención de la cantidad de calor (Q) de cada ambiente o sector:

$$Q = \text{peso del producto} \times \text{poder calorífico (cal)}$$

b) Cálculo del peso en madera equivalente (PM):

$$PM = \frac{\text{Sumatoria Q total}}{\text{Poder calorífico madera}} = \frac{Q \text{ total}}{4400 \text{ cal/kg}}$$

c) Cálculo de la Carga de Fuego (Qf):

$$Qf = \frac{PM}{Sup} = \frac{\text{Peso equivalente de Madera}}{Sup \text{ total del lugar}}$$

A continuación, se detallan los cálculos de carga de fuego correspondientes al edificio, dividido por sectores. Para la ejecución del cálculo, se tomaron datos de la Tabla extraída del libro “Fundamentos de Protección Estructural Contra Incendios”.

DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE FUEGO SUBSUELOS DE ESTACIONAMIENTO, COMERCIO Y OFICINAS Superficie cubierta total: 2.756,15								
Lugar	Uso	Riesgo	sup m2	mcal/m2	en Kcal (1000)	Kcal totales	4400	Carga de fuego kg/m2
1er SUBSUELO	Estacionamiento autos	3	2.362,30	50	50000	118115000	26844,32	
	Sala de usos técnicos	3	26,58	40	40000	1063200	241,64	
	Comercial	3	90,18	160	160000	14428800	3279,27	
	Oficinas	3	277,09	140	140000	38792600	8816,50	
			2.756,15	390		172399600	39181,73	14,22
CARGA DE FUEGO TOTAL qf:							14,22	kg/m2

DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE FUEGO PLANTA BAJA DE DEPARTAMENTOS Superficie cubierta total: 1.296,99								
Lugar	Uso	Riesgo	sup m2	mcal/m2	en Kcal (1000)	Kcal totales	4400	Carga de fuego kg/m2
PLANTA BAJA	Departamentos	3	1.194,28	80	80000	95642400	21714,18	
	SUM	3	102,71	80	80000	8216800	1867,45	
			1.296,99	160		103759200	23581,64	18,18
CARGA DE FUEGO TOTAL qf:							18,18	kg/m2

A los fines de simplificar los cálculos para realizar la carga de fuego del edificio, se optó por tomar como referencia un extracto de la tabla del libro “Fundamentos de Protección Estructural contra

Incendios – Rosato” (Ver Anexo 8.6). La Carga de fuego que se estima en base a estadísticas de locales semejantes con el mismo destino.

Como podemos observar en la Tabla, el sector con más carga de fuego del edificio es la Planta Baja o los demás pisos, ya que los resultados obtenidos fueron los mismos.

La resistencia al fuego exigible para este edificio que es de uso mayoritariamente Residencial es R3. Teniendo en cuenta que el sector más perjudicado tiene una carga de fuego Qf: 18.18 kg/m2.

Considerando que el sector con mayor carga de fuego (según cálculo realizado con datos extraídos de la Tabla de Rosato) es la planta baja o cualquier piso superior, se optó por ampliar el cálculo realizándolo según los materiales contenidos dentro del mismo.

DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE FUEGO PLANTA BAJA DE DEPARTAMENTOS Superficie cubierta total: 3.962,96										
Lugar	Material	considerados	Cantidad	kg	Peso total kg	ca/kg	totales	Sup. m2	madera	QF
1er SUBSUELO	Madera	Mesas	2,00	10	20	4400	88000	2.665,97	52.130,47	19,55
		Sillas	34,00	4,3	146,2	4400	643280			
		Escritorios	16,00	30	480	4400	2112000			
		Silon	1,00	35	35	4400	154000			
		Muebles de guardado	20,00	55	1100	4400	4840000			
	PVC	Computadora	13,00	10	130	4800	624000			
		Impresora	4,00	7,5	30	4800	144000			
		Elementos de librería		30	30	4800	144000			
		Tacho de basura	11,00	1	11	4800	52800			
	Papel	Resmas hojas	20,00	2,4	48	4000	192000			
		Carpetas de archivo	50,00	4	200	4000	800000			
		Cajas de carton con archiv	30,00	6,5	195	4000	780000			
	Acero			900	90000		0			
Caucho			100	10000	7480	74800000				
PVC			100,00	300	30000	4800	144000000			
Aluminio				500	50000		0			
Vidrio				100	10000		0			
							229374080			
PLANTA BAJA	Madera	Mesas	12,00	10	120	4400	528000	1.296,99	14311,66	11,03
		Sillas	72	4,3	309,6	4400	1362240			
		Silon	12	35	420	4400	1848000			
		Placares	36	102	3672	4400	16156800			
		Escritorios	36	30	1080	4400	4752000			
		Muebles cocina	36	65	2340	4400	10296000			
		otros muebles	12	40	480	4400	2112000			
		Camas	24	45	1080	4400	4752000			
		estanterías	24	10	240	4400	1056000			
		PVC	Computadora	12	10	120	4800			
	Impresora		8	7,5	60	4800	288000			
	Elementos de cocina			70	70	4800	336000			
	Macetos		36	0,3	10,8	4800	51840			
	Heladera		12	20	240	4800	1152000			
	Microondas		9	3	27	4800	129600			
	Lavarropas		12	10	120	4800	576000			
	Televisor		12	10	120	4800	576000			
	Papel	Tachos de basura	30	1	30	4800	144000			
		Resmas hojas	12	2,4	28,8	4000	115200			
		Carpetas/cuadernos	60	4	240	4000	960000			
		Cajas de carton	48	6,5	312	4000	1248000			
	Tejido Sintético	Libros	120	15	1800	4000	7200000			
		Cortinas	36	0,8	28,8	1300	37440			
		Sillas	72	0,6	43,2	1300	56160			
		Manteles	12	0,4	4,8	1300	6240			
		Almohadas/almohadones	72	0,5	36	1300				
		Sabanas	36	1,5	54	1100	59400			
	Textiles	Ropa varios		960	960	1100	1056000			
		Colchones	24	20	480	5700	2736000			
	Espuma de Poliuretano	Almohadas/almohadones	72	3	216	5700	1231200			
Silon		12	20	240	5700	1368000				
Sillas		72	0,5	36	5700	205200				
Acero	Heladera	12	35	420		0				
	Microondas	9	7	63		0				
	Lavarropas	12	60	720		0				
	Cocina	12	33,5	402		0				
	Caldera	12	10	120		0				
							62971320			

Como se muestra en la tabla se realiza el cálculo teniendo en cuenta los distintos materiales, las cantidades y el poder calorífico de cada uno. En este caso, la carga de fuego total nos da como resultado 30,58 kg/m2. Si volvemos a la tabla anterior podemos observar que el resultado es distinto. Esto se debe a que el cálculo anterior está realizado mediante una planilla con datos estimados, teniendo en cuenta locales con sus respectivas cargas de fuego. Haciendo el cálculo por material contenido, se obtienen resultados más exactos y concretos.

Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos. Para el análisis, se

tomará como uso predominante el uso residencial y estacionamientos. Según la tabla (ver anexo 8.1) la clasificación de los materiales según su combustión le asociaremos un Riesgo 3.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la “carga de fuego” de acuerdo a los siguientes cuadros teniendo en cuenta para el caso de nuestro edificio, el cuadro correspondiente a ambientes con ventilación natural. Nos posicionamos en la Tabla correspondiente a locales con ventilación natural y tomamos la carga de fuego correspondiente a cada sector.

### Tabla de Resistencia al fuego para ambientes con ventilación natural

**CUADRO 2.2.1**

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	F60	F30	F30	--
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	F90	F60	F30	F30
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	F120	F90	F60	F30
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	F180	F120	F90	F60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	--	F180	F180	F120	F90

### Tabla de Resistencia al fuego para ambientes con ventilación mecánica

**CUADRO 2.2.2**

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F60	F60	F30
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F90	F60	F60
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F120	F90	F60
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	F180	F120	F90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	--	NP	NP	F180	F120

Si bien el edificio cuenta con ventanas que pueden servir para ventilación, no son suficientes ya que la gran mayoría son paños fijos. Nos posicionamos en la Tabla correspondiente a locales ventilados mecánicamente y tomamos la carga de fuego correspondiente a cada sector. En este caso tomaremos los valores de carga de fuego calculados anteriormente. A modo de resumen, definimos en la siguiente tabla:

CARGA DE FUEGO		
SECTOR	Qf total (kg/m <sup>2</sup> )	RESISTENCIA AL FUEGO
1er subsuelo	12,87	F60

Planta baja	18,18	F90
-------------	-------	-----

Tabla 3.1.2 Carga de Fuego

En resumen, podemos decir que la resistencia al fuego es el tiempo que un elemento o estructura portante pierde la capacidad de mantenerse en pie, es decir, el tiempo que esa estructura sometida a los efectos de un incendio colapsa y se derrumba. Al momento de proyectar y diseñar arquitectónicamente el edificio y sus componentes, debemos investigar y hacer un análisis de los elementos que lo van a componer. Cuando no se tiene en cuenta lo planteado anteriormente se realiza una mala elección de componentes o materiales, y cuando ocurren siniestros, esto perjudica en muchos aspectos y la más importante es en la evacuación de las personas ya que, al no contar con estructuras o componentes resistentes al fuego, se tarda más tiempo en realizar una evacuación segura.

### 3.1.3 Resistencia al Fuego

Definición: "Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional". (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.10).

De acuerdo a los materiales con el cual está construido el edificio, podemos detallar lo siguiente teniendo como referencia los datos tomados de la NTP 39: Resistencia ante el fuego de elementos constructivos.

- Tabiques y muros de ladrillo cerámico: Elemento de ladrillo cerámico hueco de 12 y 18 cm con 3 cm de revestimiento de yeso – RF 180 (Ver Anexo 8.3)
- Columnas de hormigón armado y cerramiento de ladrillo cerámico hueco: La caja de escaleras estará compuesta por columnas de hormigón armado de 0.25m por 1.00m con revestimientos de yeso o cemento en cada cara – RF 180 (Ver Anexo 8.4)
- Columnas de hormigón armado: Hay de distintos tamaños en cada piso, y revestidas con 1.5 cm de revestimiento de mortero de yeso o cemento sobre malla metálica – RF 180 (Ver Anexo 8.4)
- Vigas de hormigón armado: Revestidas con 1.5 cm de revestimiento de mortero de yeso o cemento sobre malla metálica – RF 180 (Ver Anexo 8.5)
- Losas: nervuradas en una y dos direcciones y macizas de hormigón armado – RF 180 (Ver Anexo 8.5)

Se contabilizó a cada planta como un sector de incendio independiente uno con otro, teniendo en cuenta que en cada piso hay usos diferentes. Se toma por separado el estacionamiento y los departamentos. Cada uno de ellos está vinculado con un bloque incombustible de escaleras y ascensores.

Los muros divisorios de las oficinas en algunos casos son de durlock, es decir que los mismos no cumplen con la resistencia al fuego requerida.

La caja de escalera, que cumple la función de núcleo vertical de circulación, está protegida contra el fuego y además es importante tener en cuenta que las puertas de la caja de escalera deben cumplir con una resistencia acorde al sector a proteger. Tener presente que este espacio, por unos minutos va a ser el "lugar seguro" a la hora de que se produzca un incendio. Para estas puertas, se tomará una resistencia al

fuego F90 para planta baja y demás pisos superiores, y F60 para las puertas de los dos subsuelos de las cajas de escaleras

### 3.1.4 Factor de ocupación

Definición Factor de Ocupación: “Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona por cada equis (x) metros cuadrados. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.4).

Para poder determinar cual es la proporción de superficie de piso por persona debemos tener en claro cuales son las superficies a considerar para poder hacer los cálculos de factor de ocupación.

Definición Superficie de piso: “Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio”. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.12).

SUPERFICIES APROXIMADAS: SUP TOTAL - ESPACIOS DE USO COMÚN	
2° Subsuelos estacionamientos	1.574,72 m2
1° Subsuelos estacionamientos	1.315,13 m2
Oficinas	234,91 m2
Comercio	70,92 m2
Departamentos	8.865,75 m2
Entretenimiento	114,22 m2

Tabla 3.1.4 Superficie de piso

El número total de personas a ser evacuadas (N), puede determinarse a partir del factor de ocupación (f0), que es la superficie aproximada que cada persona ocupa por metro cuadrado.

$$N = \frac{A}{f_0}$$

Donde:

N: Número total de personas a evacuar (n°)

A: Área de piso a evacuar (m2)

f0: factor de ocupación (m2/persona)

Se considera la superficie de piso la comprendida dentro de las paredes exteriores, menos la superficie ocupada por los medios de escape, locales sanitarios y otros que sean de uso común en el edificio.

Según relevamiento de la ocupación real del edificio se obtuvieron los siguientes resultados:

- 2° subsuelo estacionamiento: 26 personas
- 1° subsuelo estacionamiento: 22 personas
- Administrativo: 18 personas

- Comercial: 30 personas
- Residencial: 300 personas
- Entretenimiento: 20 personas

Para determinar el factor de ocupación, se verifican los usos del edificio según la tabla 3.1.2 del Dec. 351/79 Anexo VII. (Ver Anexo 8.7) y se obtienen como resultado los siguientes datos según el valor de Fo de cada uso:

FACTOR DE OCUPACIÓN				
Usos	X en m <sup>2</sup> s/ dec. 351/79	Número total de personas s/ cálculos	Ocupación real x en m <sup>2</sup>	Número total de personas s/ ocupación real
2° Subsuelo estacionamiento	30 m <sup>2</sup> por persona	53 personas	60 m <sup>2</sup> por persona	26 personas
1° Subsuelo estacionamiento	30 m <sup>2</sup> por persona	44 personas	60 m <sup>2</sup> por persona	22 personas
Administrativa	8 m <sup>2</sup> por persona	30 personas	13 m <sup>2</sup> por persona	18 personas
Comercial	3 m <sup>2</sup> por persona	24 personas	2.36 m <sup>2</sup> por persona	30 personas
Residencial	12 m <sup>2</sup> por persona	740 personas	30 m <sup>2</sup> por persona	300 personas
Entretenimiento	2 m <sup>2</sup> por persona	58 personas	6 m <sup>2</sup> por persona	20 personas

Tabla 3.1.4.1 Factor de ocupación

En resumen la ocupación total admitida del edificio según los resultados arrojados por los cálculos, es de 949 personas, lo que significa que debemos tener en cuenta esa cantidad de personas para pensar y calcular los medios de evacuación. Si bien estas personas se van a encontrar juntas a la hora que ocurra el incendio (puede que haya menos también), se debe proponer un plan de evacuación progresiva y organizada para que las mismas no se acumulen en las salidas. En el caso de las oficinas administrativas y del local comercial ubicado en el nivel de 1° subsuelo, cada uso tiene su propia salida de manera independiente del resto de usos del edificio.

### 3.1.5 Medios de Escape

**Definición Medio de Escape:** “Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura”. Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estará constituido por: (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.6).

**Situación de los Medios de Escape:** “Todo local o conjunto de locales que constituyan una unidad de uso en piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, que tenga una ocupación mayor de 300 personas y algún punto del local diste más de 40 metros de la salida, medidos a través de la línea de libre trayectoria, tendrá por lo menos dos medios de escape. Para el segundo medio de escape, puede

usarse la salida general o pública que sirve a pisos altos, siempre que el acceso a esta salida se haga por el vestíbulo principal del edificio”. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 3.2.1).

**Medios de Salida:** “En todo edificio con superficie de piso mayor de 2.500 m2 por piso, excluyendo el piso bajo, cada unidad de uso independiente tendrá a disposición de los usuarios, por lo menos dos medios de escape.

Para determinar el ancho mínimo, número de medios de escape y escaleras independientes, se establece un valor denominado unidad de ancho de salida, que es un número que representa el espacio mínimo requerido para que las personas a evacuar, puedan pasar en determinado tiempo por el medio de escape, en una sola fila. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.13).

El número de unidades de ancho de salida se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{A}{100 \cdot f_0}$$

Donde:

n: unidad de ancho de salida (N°)

A: superficie de piso (m2)

f0: factor de ocupación (m2/persona)

100: Constante (personas/ unidad de ancho de salida).

El ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m cada una, para las dos primeras y 0,45 m para las siguientes, para edificios nuevos. Para edificios existentes, donde resulte imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 3.1.1).

Las unidades de ancho de salida, representan una distancia en metros, que nos indica cual debería ser el ancho mínimo de una salida y del correspondiente pasillo para que puedan salir todos los ocupantes de un sector. El mínimo que utilizaremos en el edificio, como lo dispone la normativa es 1.10m

**3.1.5.1 Definición Unidad de ancho de salida U.A.S:** “Espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila”. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.13).

Una vez calculada la unidad de ancho de salida (n), puede determinarse el ancho total mínimo permitido del medio de escape, ya sea pasillo o escalera. (Ver Anexo 8.8).

Teniendo en cuenta la superficie, cantidad de personas a evacuar y el factor de ocupación según usos del edificio, determinamos la cantidad de salidas necesarias como mínimo para cubrir los requerimientos del edificio. Es importante tener en cuenta que como mínimo, todas las plantas van a necesitar 2 medios de salida, según establece Norma NFPA 101.

A modo de resumen, podemos ver en el siguiente cuadro la cantidad de personas que alberga el edificio por planta y la cantidad de salidas mínimas requeridas:

SECTOR	SUPERFICIE	FO	CANT. DE PERSONAS	UAS	UAS REALES	METROS	CANT. SALIDAS
--------	------------	----	-------------------	-----	------------	--------	---------------



Estac. -2°	1.574,72	30	53	0.52	2.09	1.15	3
Estac. -1°	1.315,13	30	44	0.43	2.09	1.15	3
P.B. ing. ppal	860,30	12	72	0.71	2.18	1.20	2
P. baja ing. Torre A	403,03	12	34	0.33	2.18	1.20	1
P. baja ing. Torre B	457,27	12	38	0.38	2.18	1.20	1

*Tabla 3.1.5.1 cantidad de personas y cantidad de salidas mínimas requeridas*

Para evacuar a esta cantidad de personas, es necesario contar con distintas salidas ubicadas en lugares estratégicos de la planta, con el fin de poder evacuar a las personas rápidamente. Hay que tener en cuenta que ambas torres tienen una única salida de 1.20m para evacuar a todas las personas de cada torre hacia el gran patio del complejo y luego 3 salidas de las cuales una es intermedia y mide 2.20m por la que hay que pasar para llegar a las otras dos restantes que dirigen hacia la calle, es decir que aquí cumplimos con las dos salidas mínimas por planta en la planta baja. En los primeros pisos son suficientes las salidas con respecto a la cantidad de personas, pero cuando nos acercamos a la planta baja no verifica la cantidad de personas a evacuar en el caso de que todas tengan que salir a la vez. Para que no se colapse la escalera, se deberá proponer un plan de evacuación progresivo por zonas.

Con respecto al segundo subsuelo donde se encuentran únicamente el estacionamiento de vehículos, la forma de evacuar es por medio de los tres bloques de escaleras, dos que corresponden a cada torre y un tercero que se ubica al lado del SUM, todos ellos central se vinculan con la planta baja que tiene salida hacia la calle, es decir que la evacuación sería de forma ascendente. Aquí nos encontramos con un inconveniente ya que los dos bloques de escaleras de las torres que usaríamos como medio de evacuación es continuada con la escalera principal, lo cual nos generaría retención a la hora de evacuar.

En el primer subsuelo están las oficinas administrativas y el local comercial, ambos respectivamente con su salida independiente del área residencial y del estacionamiento.

### 3.1.5.2 Distancias de evacuación

<b>MEDIOS DE SALIDA</b>			
<b>SECTOR</b>	<b>DIST. HORIZ. 1ER TRAMO</b>	<b>DIST. VERTICALES A RECORRER</b>	<b>DIST. HORIZ. 2DO TRAMO</b>
BLOQUE RESIDENCIAL DE 14 PISOS	17 metros	41.6 metros	50 metros semicubiertos

BLOQUE RESIDENCIAL DE 4 PISOS	5 metros	12.10 metros	70 metros semicubiertos
PLANTA BAJA INGRESO PRINCIPAL Torre A	70 metros semicubiertos	nivel de la calle	
PLANTA BAJA INGRESO PRINCIPAL Torre B	50 metros semicubiertos	nivel de la calle	
PLANTA BAJA INGRESO PRINCIPAL Sum	80 metros descubiertos	nivel de la calle	
LOCAL COMERCIAL	23 metros	nivel de la calle	
OFICINAS 1er SUBSUELO	35 metros	nivel de la calle	
1er SUBSUELO	40 metros	3.20 metros	50/70 metros semicubiertos
2do SUBSUELO	40 metros	6.40 metros	50/70 metros semicubiertos

*Tabla 3.1.5.2 Distancias de evacuación*

A modo de conclusión de distancias de evacuación podríamos decir que los sectores más perjudicados al momento de evacuar son los departamentos del piso 14 de la Torre B, los departamentos del piso 4 de la Torre A y el sector de cocheras en frente de la rampa en el segundo subsuelo, ya que los mismos son los más alejados del lugar seguro exterior, es decir la vía pública. En cada situación es necesario tener en cuenta que las distancias que se deben recorrer hasta un lugar seguro en muchos casos exceden los 40 metros, que es lo que exige el Dec. 351/79 como distancias máximas a recorrer. Como la normativa que estamos analizando no es suficiente con los requerimientos que debe tener el edificio, es necesario encuadrarnos en otra normativa de aplicación, en este caso la NFPA 101. Esta normativa nos ayuda a corregir de cierta forma el problema de distancias de evacuación ya que la misma, entre muchas otras cosas más nos dice que podemos colocar rociadores automáticos y de esa manera ampliar las distancias a recorrer en sentido horizontal. Al tener rociadores automáticos dispuestos en las plantas, las distancias pasarían a ser de 60 metros hasta un lugar seguro, es decir que si aplicamos esta normativa, los recorridos si verifican. Se plantea como solución a las distancias recorridas, la colocación de un sistema de Rociadores Automáticos, que cubran la totalidad del edificio, teniendo en cuenta destino del local, usos y riesgos asociados para su diseño.

### **3.1.5.3 Tiempos de evacuación**

#### **Calculo escalera protegida**

En el caso de contar con escaleras protegidas, se puede establecer que el número de ocupantes a servir por el medio de evacuación, se puede dimensionar considerando la capacidad de albergue de dicho recinto, con riesgo reducido, a razón de 0,3 m<sup>2</sup>/persona, manteniendo el tiempo de evacuación en 2,5 minutos del sector en riesgo. Por lo tanto el número de ocupantes a los que puede servir una escalera protegida, considerando el número de plantas es:

El tiempo de evacuación para este caso, se analiza de forma distinta. Si bien las escaleras protegidas son recintos seguros, su duración no es indefinida. Se han adoptado tiempos de evacuación de las escaleras protegidas, de acuerdo a las experiencias internacionales, que oscilan entre los 10 a 5 minutos, máximo 12 minutos.

Tomaremos como tiempo máximo de evacuación del edificio 10 minutos. Para corroborar si nuestra escalera proyectada cumple con los requisitos para evacuar al total de las personas en ese tiempo realizaremos los siguientes cálculos:

Escalera Torre A

Escalones: 17    Contrahuella: 0.1794 m    Huella: 0.275 m

$2a + p = 0.60 \text{ a } 0.63 \text{ m}$

$2 \cdot 0.1794 \text{ m} + 0.275 \text{ m} = 0.633 \text{ m}$  (verifica)

$$L = \sqrt{1.65^2 + 1.53^2} = \mathbf{2.2494 \text{ m}}$$

$L_t = 2.2494 \text{ m} + 1.29 \text{ m} = \mathbf{3.5394 \text{ m}}$

$L_v = 2 \times 3.5394 \text{ m} + 2 \times 1.29 \text{ m} = \mathbf{9.65 \text{ m}}$

Comenzamos por calcular la retención, es decir que todos los ocupantes de una planta puedan incorporarse a la escalera antes que los de la planta superior desciendan hacia la considerada.

Calculamos el tiempo de retención con la siguiente fórmula:

$$\frac{N}{A_e * C_c} \leq \frac{L_v}{V_v}$$

**Ae** = Ancho de salida en metros

**Cc** = Coeficiente de circulación – 1,8 personas/m x seg sin pánico - 1,3 personas /m x seg con pánico

**Lh** = Longitud horizontal de evacuación en metros

**Lv**= Longitud vertical de evacuación en metros

**Vh** = Velocidad de desplazamiento horizontal de circulación – 0,6 m/s sin pánico – 0,2 m/s con pánico

**Vv** = Velocidad de desplazamiento vertical de circulación – 0,3 m/s sin pánico – 0,15 m/s con pánico.

4to piso departamentos:

Calculamos con 36 personas en total para este piso. La distancia horizontal a recorrer es de 5 metros. Lo hacemos con el tiempo de circulación normal y con circulación con pánico.

Cálculo circulación sin pánico:

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} = \frac{36 \text{ pers}}{1.16 \times 1.8} = 17,24 \text{ seg} \leq \frac{Lv}{Vv} = \frac{9.65 \text{ m}}{0.3} = 32,16 \text{ seg}$$

Verifica (no hay retención)

$$Tev = \frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \cdot \frac{Lv}{Vv} = 17,24 \text{ seg} + \frac{5}{0.6} + 5 \times 32,16 \text{ seg} = 186,37 \text{ seg}$$

$$186,37 \text{ seg} / 60 \text{ seg} = 3.10 \text{ min} \leq 10 \text{ min (verifica)}$$

Cálculo de circulación con pánico:

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} = \frac{36 \text{ pers}}{1.16 \times 1.3} = 23,87 \text{ seg} \leq \frac{Lv}{Vv} = \frac{9.65 \text{ m}}{0.15} = 64,33 \text{ seg}$$

Verifica (no hay retención)

$$Tev = \frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \cdot \frac{Lv}{Vv} = 23,87 \text{ seg} + \frac{5}{0.2} + 5 \times 64,33 \text{ seg} = 370,52 \text{ seg}$$

$$370,52 \text{ seg} / 60 \text{ seg} = 6.17 \text{ min} \leq 10 \text{ min (verifica)}$$

Escalera Torre B

Escalones: 16

Contrahuella: 0.1906 m

Huella: 0.275 m

$$2a + p = 0.60 \text{ a } 0.63 \text{ m}$$

$$2 \cdot 0.1906 \text{ m} + 0.275 \text{ m} = 0.65 \text{ m (no verifica)}$$

$$L = \sqrt{1.92^2 + 1.53^2} = 2.2839 \text{ m}$$

$$Lt = 2.2839 \text{ m} + 1.45 \text{ m} = 3.7339 \text{ m}$$

$$Lv = 2 \times 3.7339 \text{ m} + 2 \times 1.25 \text{ m} = 10.36 \text{ m}$$

14to piso departamentos:

Calculamos con 41 personas en total para este piso. La distancia horizontal a recorrer es de 17 metros. Lo hacemos con el tiempo de circulación normal y con circulación con pánico.

Cálculo circulación sin pánico:

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} = \frac{41 \text{ pers}}{1.39 \times 1.8} = 16,38 \text{ seg} \leq \frac{Lv}{Vv} = \frac{10.36 \text{ m}}{0.3} = 34,53 \text{ seg}$$

Verifica (no hay retención)

$$Tev = \frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \cdot \frac{Lv}{Vv} = 16,38 \text{ seg} + \frac{17 \text{ m}}{0.6} + 15 \times 34,53 \text{ seg} = 562,66 \text{ seg}$$

562,66 seg/ 60 seg = **9.37 min ≤ 10 min (verifica)**

Cálculo de circulación con pánico:

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} = \frac{41 \text{ pers}}{1.39 \times 1.3} = 22,68 \text{ seg} \leq \frac{Lv}{Vv} = \frac{10.36 \text{ m}}{0.15} = 69,06 \text{ seg}$$

**Verifica (no hay retención)**

Tev =

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \cdot \frac{Lv}{Vv} = 22,68 \text{ seg} + \frac{17}{0.2} + 15 \times 69,05 \text{ seg} = 1.143,58 \text{ seg}$$

1.143,58 seg/ 60 seg = **19 min ≥ 10 min (no verifica)**

Escalera al lado del SUM

Escalones: 20

Contrahuella: 0.1675 m

Huella: 0.275 m

2a + p = 0.60 a 0.63 m

2.0.1675 m + 0.275 m = 0.61 m (verifica)

$$L = \sqrt{2.48^2 + 1.68^2} = \mathbf{2.9954 \text{ m}}$$

Lt = 2.9954 m + 1.06 m = **4.055 m**

Lv = 2 x 4.055 m + 2 x 1.06 m = **10.23 m**

2do subsuelo cocheras:

Calculamos con 99 personas en total pero hay que distribuirlas en tres escaleras, por lo tanto se tomaran para el cálculo 33 personas por escalera. La distancia horizontal a recorrer es de 40 metros. Lo hacemos con el tiempo de circulación normal y con circulación con pánico.

Cálculo circulación sin pánico:

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} = \frac{33 \text{ pers}}{1.06 \times 1.8} = 17,29 \text{ seg} \leq \frac{Lv}{Vv} = \frac{10.23 \text{ m}}{0.3} = 34,10 \text{ seg}$$

**Verifica (no hay retención)**

$$Tev = \frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \cdot \frac{Lv}{Vv} = 17,29 \text{ seg} + \frac{40 \text{ m}}{0.6} + 3 \times 34,10 \text{ seg} = 186,35 \text{ seg}$$

186,25 seg/ 60 seg = **3.10 min ≤ 10 min (verifica)**

### Cálculo de circulación con pánico:

$$\frac{N}{Ae \cdot Ce} = \frac{33 \text{ pers}}{1.06 \times 1.3} = 23,94 \text{ seg} \leq \frac{Lv}{Vv} = \frac{10.23 \text{ m}}{0.15} = 68,20 \text{ seg}$$

Verifica (no hay retención)

$$T_{ev} = \frac{N}{Ae \cdot Ce} + \frac{Lh}{Vh} + n \cdot \frac{Lv}{Vv} = 23,94 \text{ seg} + \frac{40}{0.2} + 3 \times 69,05 \text{ seg} = 428,54 \text{ seg}$$

$$428,54 \text{ seg} / 60 \text{ seg} = 7.14 \text{ min} \leq 10 \text{ min (verifica)}$$

Según los cálculos realizados anteriormente, podemos decir que sí verifican los tiempos de evacuación con y sin pánico, salvo la escalera de la Torre B que no verifica con pánico. Debemos contemplar que para la realización de estos cálculos, se tomó la variable más desfavorable por piso teniendo en cuenta que todas las personas entren en pánico y evacuen de forma desordenada. Lo óptimo sería pensar los proyectos teniendo en cuenta la normativa y exigencias que requieren.

Tanto la caja de escaleras de la Torre A como la de la Torre B en el primer subsuelo debería tener ubicada la puerta de manera diferente a como está situada, para que divida la circulación ascendente de la descendente, ya que la ubicación de la misma es igual en el nivel de planta baja y en el nivel del primer subsuelo, lo que haría que las personas que bajan se confundan y sigan descendiendo más allá del nivel de planta baja o que las personas que ascienden desde los subsuelos sigan subiendo, es decir que se encuentra fuera de norma. La solución ideal sería interrumpir la caja de escaleras en los dos niveles de subsuelos, es decir, no continuarla constructivamente sino que separarla y ubicarla en otro lugar de la planta, como esto no es posible ya que se encuentra construido el edificio, se propone como solución ubicar la puerta de escape con resistencia al fuego mayor que las antes colocadas y en una ubicación diferente para que no continúe igual el recorrido descendente, o sino otra posible solución sería la instalación de una puerta tipo reja de 1.20m de altura en el descanso de la escalera a nivel de planta baja, antes de acceder al tramo de escaleras que baja al primer subsuelo.

Los medios de escapes, corredores y pasillos, se encuentran cumpliendo la normativa, con las medidas mínimas, no se encuentran obstruidos, no disminuye su ancho por debajo del mínimo requerido.

#### **3.1.5.4 Escaleras**

Definición Caja de Escalera: *“Escalera incombustible contenida entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente. Sus accesos serán cerrados con puertas de doble contacto y cierre automático”.* (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.1).

*Las escaleras que conformen "Caja de Escalera" deberán reunir los siguientes requisitos:* (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 3.3).

**3.3.1.** *Serán construidas en material incombustible y contenidas entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente.*

Una que sirva a los pisos altos, y dos que sirvan a los subsuelos. Las escaleras están materializadas con elementos de resistencia al fuego igual a la mayor resistencia requerida por los espacios a los que sirvan. En este caso las escaleras que sirven a subsuelo poseerán una resistencia de F60 (60 minutos de resistencia al fuego). Y la escalera que sirve a pisos altos deberá poseer una resistencia de F90 (90 minutos de resistencia al fuego). Ambos valores devienen del calculo de carga y resistencia de materiales realizados al comienzo de este informe.

**3.3.2.** *Su acceso tendrá lugar a través de puerta de doble contacto, con una resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja. La puerta abrirá hacia adentro sin invadir el ancho de paso.*

En este caso la puerta cumple con el doble contacto y con barra antipánico, pero abre hacia el palier, es decir a la vía de escape pero queda contenida entre dos paredes evitando de esta manera interrumpir la vía de escape. La resistencia al fuego de la misma será de F60 o F90 según la resistencia de materiales realizados al comienzo de este informe.

**3.3.3.** *En los establecimientos la caja de escalera tendrá acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles. Se exceptúan de la obligación de tener antecámara, las cajas de escalera de los edificios destinados a oficinas o bancos cuya altura sea menor de 20 m.*

Tanto en la planta principal como en los subsuelos y demás pisos las escaleras poseen antecámara.

**3.3.4.** *Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente.*

Posee carteles de señalización de salida ubicados sobre la pared en cada descanso junto con la iluminación de emergencia y el cartel de nivel de piso. Además está marcada la nariz del primer y último escalón con una banda amarilla.

**3.3.5.** *Deberá estar libre de obstáculos no permitiéndose a través de ellas, el acceso a ningún tipo de servicios, tales como: armarios para útiles de limpieza, aberturas para conductos de incinerador y/o compactador, puertas de ascensor, hidratantes y otros.*

Está libre de obstáculos en todo su recorrido.

**3.3.6.** *Sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático.*

Las puertas de la escalera en cada piso se mantienen cerradas gracias a un brazo hidráulico de empuje.

**3.3.7.** *Cuando tenga una de sus caras sobre una fachada de la edificación, la iluminación podrá ser natural utilizando materiales transparentes resistentes al fuego.*

Posee una de sus caras sobre la fachada posterior que da hacia el gran patio interno, por ello tiene iluminación natural a través de una ventana horizontal de paño fijo de vidrio de 8mm ubicada a una altura de 1.65m.

**3.3.8.** *Los acabados o revestimientos interiores serán incombustibles y resistentes al fuego.*

El revestimiento interior es de yeso en cada cara, lo que contribuye en gran medida a su eficacia como barrera resistente al fuego ya que al estar compuesto por un 21% de agua, se libera lentamente en forma de vapor lo que retarda eficazmente la transmisión de calor. La escalera es de hormigón armado con terminación fratasado y pintada con pintura ignífuga.

**3.3.9.** *Las escaleras se construirán en tramos rectos que no podrán exceder de 21 alzadas c/uno.*

Cada tramo de escalera posee 8 alzadas.

- *Las medidas de todos los escalones de un mismo tramo serán iguales entre sí y responderán a la siguiente fórmula:*

$$2a. + p = 0,60 \text{ m a } 0,63 \text{ m}$$

*donde: a (alzada), no será mayor de 0,18 m*

*donde: p (pedada), no será mayor de 0,26 m.*

Las escaleras poseen una alzada en promedio de 0,18m y una pedada de 0,275m, cuya relación aplicando la fórmula se obtiene un resultado de 0,635m, por lo que supera el valor de 0,60m a 0,63m requerido.

- *Los descansos tendrán el mismo ancho que el de la escalera, cuando por alguna circunstancia la autoridad de aplicación aceptara escaleras circulares o compensadas, el ancho mínimo de los escalones será de 0,18 m y el máximo de 0,38 m.*

Los descansos tienen el mismo ancho que los tramos, es decir de 1.35m, y son compensados.

**3.3.10.** *Los pasamanos se instalarán para escaleras de 3 o más unidades de ancho de salida, en ambos lados. Los pasamanos laterales o centrales cuya proyección total no exceda los 0,20 m pueden no tenerse en cuenta en la medición del ancho.*

Posee pasamanos central de estructura metálica en todos los tramos.

**3.3.11.** *Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia niveles inferiores al del nivel principal de salida.*

Las cajas de escaleras de ambas torres poseen continuidad desde el piso principal hacia los pisos inferiores, es decir que no cumple con el requerimiento de escaleras sin continuidad entre sí.

**3.3.12.** *Las cajas de escalera que sirvan a seis o más niveles deberán ser presurizadas convenientemente, con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo.*

*Las tomas de aire se ubicarán de tal forma que durante un incendio el aire inyectado no contamine con humo los medios de escape. En edificaciones donde sea posible lograr una ventilación cruzada adecuada podrá no exigirse la presurización.*

Ambas escaleras poseen el sistema de presurización en la azotea. La Torre B con sus 15 pisos supera los 6 niveles que indica normativa para la colocación del mismo, no tan así ocurre con la Torre A ya que posee solo 5 niveles, pero para generar seguridad a los habitantes y una vía de evacuación libre de humos en el momento de un siniestro, se estableció colocarle también presurizador.



Nos encontramos ante un problema al detectar que la escalera principal continúa hacia los pisos inferiores del nivel principal de salida, pero cuenta con una puerta que está ubicada en distinta posición en la planta baja con respecto a las puertas de los dos subsuelos. Si bien la misma está protegida, según Dec. 351/79 no está permitido que estas escaleras sean continuadas. Proponemos como posible solución la separación de los pisos del nivel bajo con una puerta ignífuga con resistencia al fuego mayor que las antes colocadas, permitiendo así la separación de las dos plantas.

**Planta Baja ingreso principal:** El ingreso al complejo es mediante una escalera de un solo tramo semicubierta por un techo en voladizo, la misma comunica de manera directa a la vía pública y está construida por una estructura metálica con escalones de piedra granito por la cual evacuan todas las personas de todo el complejo. En este caso es el único medio de egreso hacia la calle para estar en condiciones seguras.

**Torre A y Torre B:** Ambas torres cuentan con una caja de escaleras protegida ubicadas prácticamente en el centro de cada planta y se puede acceder mediante el único acceso de cada torre. Según normativa antes descrita, esta planta verifica ya que cuenta con los 2 medios de salida.

**1er y 2do subsuelo de estacionamiento:** Ambos niveles cuentan con tres cajas de escaleras protegidas a la que se pueden acceder por un mismo medio de escape, es decir que verificaría según la normativa que aplica que nos dice que necesitamos como mínimo dos medios de salida. Para todas las escaleras, la evacuación es en forma ascendente hasta llegar a la planta baja de ingreso principal.

A modo de resumen de lo antes descripto, se plantea esta tabla donde se especifican la cantidad de medios de salidas que disponemos por planta y sectores:

MEDIOS DE SALIDA	
SECTOR	CANTIDAD
2do SUBSUELO	3
1er SUBSUELO	4
PLANTA BAJA INGRESO PRINCIPAL	4
BLOQUE RESIDENCIAL DE 4 PISOS	2
BLOQUE RESIDENCIAL DE 14 PISOS	2

Tabla 3.1.5.4 Cantidad medios de salida

### 3.1.6 Vías de evacuación

Los pasillos de circulación hacia las puertas de salida de ambas torres están contenidos por paredes de bloque cerámico revestidas de yeso, lo cual este último funciona como una barrera resistente al fuego ya que al estar compuesto por un 21% de agua se libera lentamente en forma de vapor lo que retarda eficazmente la transmisión de calor. Los pisos son de porcelanato y el cielorraso de placas de yeso donde se encuentran situados los rociadores.

Las puertas de salida de cada torre hacia el gran patio junto con las 4 puertas del hall de ingreso principal están fabricadas de aluminio y de vidrio transparente laminado 4+4.

Las puertas de salida de la caja de escalera en cada piso son ignífugas, el marco está realizado en chapa doble decapada de acero, mientras que la hoja simple está fabricada en lamina de acero en dos caras con sistema de plegado con formato de bandeja y tapa pintadas con látex y relleno interior de vermiculita volcánica con tratamiento especial para retención de humos y bloqueo de gases, y también evitan la propagación y traspaso del fuego ante un incendio permitiendo de esta manera proteger no solo vidas, sino también bienes materiales y accionar una eficaz evacuación de la zona ante cualquier emergencia. Poseen barra antipánico y brazo hidráulico del lado interior y manijón fijo del lado exterior.

El sistema que se utiliza para el cierre de las puertas de manera controlada, es a través de un cierre hidráulico. Este funciona mediante un brazo hidráulico, ubicado en la parte de arriba entre la abertura y la pared, que permite que la puerta tenga un cierre automático sin golpes fuertes ni sonidos molestos. Además de esta manera se asegura que los espacios queden aislados del ingreso del fuego o del humo, protegiendo y asegurando la evacuación de las personas.

Las puertas de las cajas de escaleras han sido diseñadas y construidas para resistir al fuego sin permitir el paso de humos, llamas y temperatura cumpliendo con los criterios establecidos en las normas IRAM 11949,11950,11951 y 11952 / ISO 834 .Además están homologadas por INTI F60 (PE1) para las puertas de los dos subsuelos de las cajas de escaleras y F90 (PE2) para las puertas del resto de los pisos de las cajas de escaleras. (Ver Anexo 8.9)

### **3.1.7 Presurización de escalera**

Definición Presurización Caja de Escaleras: “Forma de mantener un medio de escape libre de humo, mediante la inyección mecánica de aire exterior a la caja de escaleras o al núcleo de circulación vertical, según el caso”. (Dec. 351/79 Anexo VII inciso 1.8).

Según lineamientos de NFPA 101- Código de Seguridad Humana- Ed.20018. (Cap. 7 –7.2.3.8.4), el edificio en sus cajas de escaleras debe poseer en su parte superior, una abertura de alivio provista con clapeta y debe ser abastecida mecánicamente con aire suficiente para descargar por lo menos 70.8 m<sup>3</sup>/min a través de la abertura de alivio mientras mantiene, con todas las hojas de las puertas cerradas, una presión positiva en la escalera respecto del vestíbulo, no menor de 0.10 pulg. de columna de agua (25N/m<sup>2</sup>).

Ambas torres cuentan con una caja de escaleras incombustible colocada en el área central del edificio. Las mismas están contenidas entre muros con resistencia al fuego acorde al mayor riesgo existente. Sus accesos están cerrados con puertas con brazos hidráulicos que se cierran instantáneamente.

Poseen un sistema de presurización de aire ubicado en la azotea lo que ayuda a mantener un medio de escape libre de humo, mediante la inyección mecánica de aire exterior a la caja de escaleras o al núcleo de circulación vertical. Una vez que se ha detectado presencia de humo dentro del edificio, un ventilador centrífugo inyectará una gran masa de aire exterior al núcleo vertical de la escalera, que generará una sobrepresión dentro de la escalera respecto del palier del piso. Si se abre una puerta para que ingresen las personas el aire sale impulsado por la abertura, no permitiendo el ingreso del humo al interior, en el caso que este ingrese, cada dos pisos existen persianas de sobrepresión que se abren y permiten la salida de aire y humo, manteniendo así siempre limpia la circulación. La presión del aire

debe ser la correcta dado que con una presión menor las puertas podrían abrirse y con una sobrepresión la fuerza necesaria para abrirse puede ser mayor a la que algunas personas puedan hacer. Es fundamental que las puertas de entrada a la escalera se cierren perfectamente para que funcione normalmente el sistema de presurización y garantizar una vía de escape libre de humo.

Aunque este sistema se aplica a edificios de más de 6 pisos, con caja de escalera, conforme a la Ley Nacional 19587, la Torre A de 5 pisos y a pedido de bomberos posee presurización en su caja de escaleras.

La presurización de la caja de escaleras se deberá realizar a través de la inyección de aire desde la azotea cuando el equipo presurizador se active mediante señal de la central de alarma una vez que los detectores de humo detectan la presencia de humo. Esta presurización sirve para evitar el ingreso de humos y gases tóxicos a la caja de escaleras.

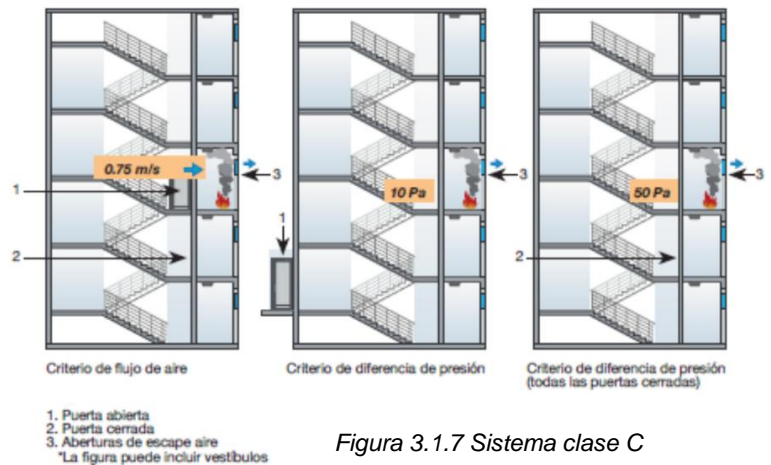


Figura 3.1.7 Sistema clase C

### El motor y la turbina

El caracol construido en material chapa de simple boca de aspiración puede trabajar con aire a temperaturas desde los  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta los  $60^{\circ}\text{C}$  teniendo la inmensa facultad que los mismos que se construyen en posición giratoria y son construcción antichispa estándar. Por la composición de sus materiales no son atacados por rayos UV, no se corroen y el peso final del producto terminado es inmensamente inferior a similar equipo construido en chapas

El ventilador centrífugo es de boca simple de aspiración y trabaja con altas o bajas temperaturas. En este caso son construidos de chapa de aluminio y de acero al carbono (antiexplosiva) ya que la turbina de hierro podría llegar a rozar con el caracol, hacer chispa y producir la explosión. Es tan importante que la turbina sea de aluminio como el motor antiexplosivo, porque en última instancia el motor no tiene contacto con lo que se está extrayendo, pero la turbina si.

El acceso o toma de aire para insuflar se toma desde el punto vertical más alto donde está ubicado el motor y la turbina, es decir desde la azotea de la torre A y azotea de la torre B donde desde allí hay varias corrientes de aire del exterior, por lo que una vez el aire ingresado recorre todo el volumen de la escalera renovando el mismo y refrigerándolo. (ver Anexo 8.10)

Para edificios de 15 pisos se utilizará ventilador centrífugo de alto caudal autolimitante para presurización de caja de escaleras con motor de 20 hp 1500 rpm 380v incluye:

- ventilador centrífugo desarmable
- motor eléctrico de 20 hp 1500 rpm 380v
- reja anti pájaros
- tablero comando con selectora de modo manual o automático para funcionamiento con central de alarmas

Para edificios de 5 pisos se utilizará ventilador centrífugo para presurización de caja de escaleras con motor de 2 hp 900 rpm 380v incluye:

- ventilador centrífugo desarmable
- motor eléctrico de 2 hp 950 rpm 380v
- reja anti pájaros
- tablero comando con selectora de modo manual o automático para funcionamiento con central de alarmas

### Alimentación eléctrica

El presurizador se conecta al circuito eléctrico y exclusivo de bomberos para su funcionamiento, este circuito alimenta no solo al sistema de ventilación mecánica de cada torre sino también al tablero de bombas, al sistema de iluminación de emergencias y al sistema de detección y alarma. Este circuito de la acometida exclusiva de bomberos llega a los tableros generales de cada torre ubicados en el primer subsuelo de ambas, desde donde se alimentan los presurizadores de cada caja de escaleras el cual recorre toda la altura de la misma hacia la azotea donde se encuentran el motor y la turbina. El sistema de ventilación mecánica está integrado a la central de alarma ubicada en la sala de señales débiles del primer subsuelo de cada torre, entonces cuando un dispositivo de detección de incendios o mediante un pulsador se activa la alarma, se encienden automáticamente los presurizadores para que estos inyecten aire a la caja de escaleras.

La puerta de ingreso a la escalera en cada uno de los pisos (excepto en subsuelos F60) deberá tener resistencia al fuego F-90, de no menos de 90 minutos de exposición a los efectos del incendio.

El flujo de aire aportado por el sistema de presurización deberá eliminar dicho humo de la escalera. Se supone que los ocupantes durante la evacuación se mantienen atentos y preparados y conocen el entorno por el que se mueven, minimizando así el tiempo de permanencia en el edificio

Los controladores deben, operar y probar en forma automática y periódica, a los equipos del sistema de seguridad contra incendio, para verificar si están en perfecto estado operativo, y así tener la seguridad de que todo va a funcionar correctamente al momento en que sea necesario atacar un incendio.

En edificios de más de 6 pisos, con caja de escalera, conforme a la Ley Nacional 19587, debe contarse con la tecnología y el conocimiento para realizar la correcta presurización de la misma a fin de garantizar una vía de escape libre de humo.

### **3.1.8 Extracción de gases**

De acuerdo a los requerimientos del Decreto 351/79 aplica exigencia de ENARGAS y aplica según Bomberos ventilación Forzada y extracción mecánica de gases. Mientras que la NFPA 88 requiere que todas las estructuras de estacionamiento cerradas deberán estar ventiladas por un sistema mecánico capaz de proporcionar un mínimo de 1,0 cfm por pie cuadrado de superficie (0,028 m<sup>3</sup>/0,0929 m<sup>2</sup>) por hora durante las horas de funcionamiento normal (4.3.2).

De acuerdo a lo que establece la NAG 419 en relación a la ventilación de los subsuelos, no debe tomarse las 20 Renovaciones en forma general para toda la superficie del subsuelo. En el punto 1.1.3

de dicha norma, establece que cuando se tengan vehículos propulsados por diferentes tipos de combustibles (nafta, diesel, eléctricos, GNC) se debe designar un espacio específico para los de GNC de forma de agruparlos y para esa zona se debieran cumplir los requerimientos del punto 1.1.2. que especifica los 20 volúmenes hora. Extender ese requerimiento a todo el subsuelo es una verdadera exageración, para ello, lo que se trata de evacuar en los subsuelos son el aire viciado por la contaminación de la combustión de los vehículos, la cual llamaremos ventilación sanitaria y la ventilación necesaria para casos de emergencias, es decir para extracción de humos y el calor. Para estos casos la British Standard 7346 Parte 7 establece los caudales que están específicamente dirigidos a los estacionamientos y adopta para su concepción lo que se denomina Incendio o Fuego de Diseño, en el cual se deben tener en cuenta las tasas de liberación de calor y de humos.

En la mayoría de los casos una ventilación general por planta de 10 RPH es más que suficiente para mantener el aire con concentraciones de contaminantes por debajo de los valores admisibles. Si el estacionamiento tuviese varios niveles, la ventilación debería ser igual para todos los niveles y en forma simultánea.

El sistema tiene por objetivo preservar las vías de evacuación hasta llegar a la caja de escalera de la peligrosa presencia de humos y gases, para asegurar que los individuos que habiten el edificio dispongan de tiempo para evacuar el mismo en condiciones sostenibles de seguridad en los espacios protegidos. Además debe asegurar la protección de las vías destinadas a las operaciones contra incendios, ya que la operatividad de los bomberos depende de que dichas vías estén libres de humo, permitiendo el acceso de los mismos hasta la planta afectada por el fuego sin tener que utilizar equipos de respiración. El objetivo enunciado precedentemente, obliga a este sistema a acompañar a cada caja de escalera y su ubicación se podrá colocar en un palier o espacio protegido previo al ingreso a la caja o en la antecámara de acceso a la caja de escalera.

Para saber qué extractor necesitamos colocar en el segundo subsuelo de cocheras, debemos realizar los siguientes cálculos:

Para saber qué extractor necesitamos colocar en el segundo subsuelo de cocheras, debemos realizar los siguientes cálculos:

Volumen de aire a renovar = (Sup. efectiva de los estacionamientos + sup. vías de circulación) x altura

$$\text{Volumen de aire a renovar} = 2123.15 \text{ m}^2 \times 2.68\text{m}$$

$$\text{Volumen de aire a renovar} = 5690 \text{ m}^3 \times 10 \text{ renovaciones por hora}$$

$$\text{Volumen de aire a renovar} = 56.900 \text{ m}^3/\text{h}$$

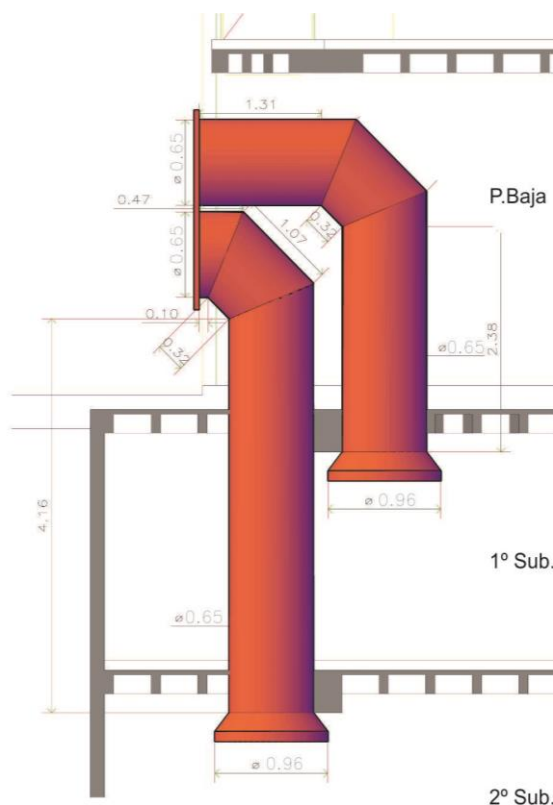


Figura 3.1.8 Esquema de extracción de gases

Para este volumen de aire se necesitarán 9 equipos axiales de diámetro 650 mm que distribuidos uniformemente en toda la superficie del subsuelo extraigan el humo, con motores de 1.5hp y de 1500 rpm, conexión 380 v (ver Anexo 8.11).

### 3.1.9 Punto de encuentro

Dado que el complejo edilicio es grande y posee un patio interno amplio, se propondrá como primer punto de encuentro en caso de evacuación, el centro del patio interno ubicado sobre planta baja, sobre el cual desembocan las salidas de las torres A y B y del SUM. Este punto es intermedio, ya que nos permite estar afuera de las torres a la intemperie, pero no obstante no es del todo seguro ya que aún nos encontramos dentro del complejo edilicio.



Figura 3.1.9 Punto de encuentro

El segundo punto de encuentro será en el exterior del complejo edilicio sobre la vereda pública del mismo, donde ya las personas estarán alejadas y a salvo, asistidas por los servicios de emergencias.

### 3.1.10 Antecámaras de conexión escalera/ ascensor y subsuelos

Según normativa nacional (Anexo VII inciso 3.3.3 ) en los establecimientos la caja de escalera tendrá acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles. Se exceptúan de la obligación de tener antecámara, las cajas de escalera de los edificios destinados a oficinas o bancos cuya altura sea menor de 20 m.

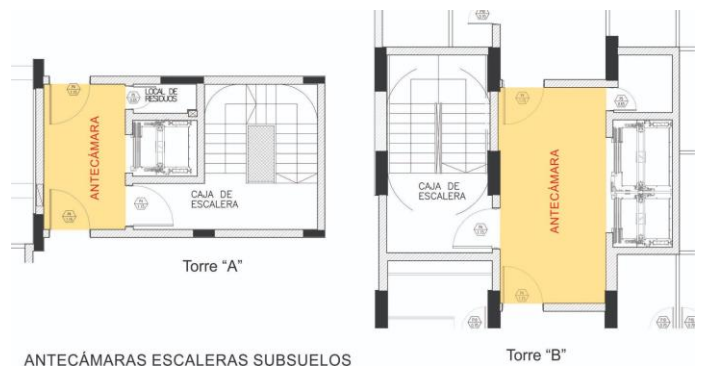


Figura 3.1.10 Antecámaras escaleras subsuelos

La antecámara es una habitación intermedia para acceder a la caja de escaleras, que habitualmente también se usa como antecámara del hueco de los ascensores, por lo que podemos decir que tanto en la planta principal como en los subsuelos y demás pisos las escaleras poseen antecámara.

La puerta de acceso a la antecámara y la que conecta a la caja de escaleras deben ser del mismo tipo definido en la norma para puertas de emergencias, es decir, con una resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja. En este caso la puerta de acceso a la antecámara es de las mismas características que la puerta de ingreso



Figura 3.1.10.1 Antecámaras escaleras planta baja

a la caja de escaleras, es decir que cumple con lo solicitado por la normativa, por lo tanto, la resistencia al fuego de la misma será de F60 para los dos subsuelos y de F90 para planta baja y demás pisos. Desde el segundo subsuelo hacia planta baja, en cada uno de los tres niveles el recorrido termina en el descanso que da hacia la puerta de salida de cada torre.

La tercer caja de escaleras que evacua únicamente a los dos subsuelos no posee antecámara, es decir que no hay un recinto intermedio que separe la caja de escaleras de un foco de incendio en los subsuelos y que además contenga el aire limpio en dicha caja para poder evacuar de forma segura. Para ello se propone la construcción de una antecámara con resistencia de sus muros igual a la de la caja de escaleras, y la puerta de acceso a la antecámara del mismo tipo definido para la puerta de la caja de escaleras, es decir, F60.

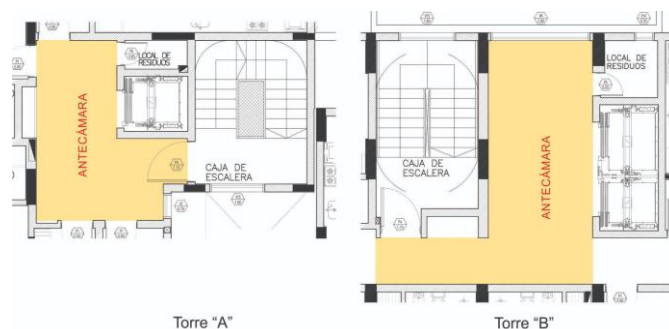


Figura 3.1.10.2 Antecámaras escaleras planta tipo

## 3.2 Sistema de detección de incendio y alarma

### 3.2.1 Memoria descriptiva

Los sistemas de detección son instalaciones destinadas a detectar en forma precoz y anticipada el desarrollo de un incendio, dando aviso de este evento por medio de señales acústicas y luminosas a los ocupantes del lugar y de manera local o remota a otros lugares. Previene ante un posible siniestro y permiten una evacuación ordenada o un aviso temprano de lo ocurrido por medio de sistemas de evacuación, y permiten conducir y guiar a los ocupantes en la evacuación del edificio.

Los sistemas de detección de incendios tienen como objetivo primordial generar una alerta temprana ante siniestros de incendio permitiendo:

- La protección de la vida señalando automáticamente la necesidad de evacuación o relocalización del personal.
- La protección de la propiedad notificando automáticamente a las personas responsables
- La activación automática de las funciones de control de seguridad.

El sistema de detección y alarma de incendio se seleccionara en base a DR 351/79 – Cap. XVIII – Cond E11, junto a Norma NFPA 72 – Código de Alarmas y Norma NFPA 101 – Sistemas de detección, alarma y comunicación de incendios.

Para la Torre B que cuenta con 15 pisos y 102 unidades de viviendas y para la Torre A de 5 pisos y 20 unidades de vivienda, se dispuso resolver un sistema de detección de humo y alarma contra incendio ubicados principalmente en el hall principal de ingreso al complejo y en la longitud de los palieres de cada piso en cada una de las torres. También se proyectó una instalación de detectores de gas en los dos subsuelos de cocheras.

Ante la presencia de humo o gas identificada por los detectores o mediante oprimir un pulsador manual, se envía una señal de alarma de incendio al Panel de Detección y Alarmas de Incendio. Éste activa una o más sirenas que emiten señal audible y visible mediante una luz estroboscópica (Flash) con el objeto de alertar a las personas, aún aquellas con problemas hipoacúsicos, sobre la presencia de riesgo de incendio para que procedan a evacuar la zona.

El sistema que se eligió para ambas torres es un Sistema del Tipo Inteligente Direccional, esto significa que en la central de alarma notifica exactamente cuál es el detector que se activó lo que permite saber dónde se está produciendo el incendio en el edificio para que los bomberos o el personal encargado pueda saber con precisión antes de llegar al lugar y responder rápidamente. En cambio con un sistema convencional, a menos que la zona que protege el sistema sea una única habitación, los bomberos deberán dispersarse para localizar el incendio.

Las centrales de alarma tendrán una alimentación eléctrica independiente al de servicios generales, lo que garantiza su funcionamiento aun cuando se produzca el corte de suministro. Ya sea por la identificación de la presencia de humo o gases por acción de un detector o por el pulsado de un avisador manual de incendio, esta central activará la señal fono-luminosa de alarma, a la vez que disparará el llamado telefónico a la central de bomberos y al encargado del complejo.



Figura 3.2 Sistema de detección de incendio y alarma

Componentes del sistema:

- Panel Electrónico de Detección y Alarma.
- Detectores de humo y gas.
- Avisadores Manuales para interior o exterior.
- Sirenas con estrobo, para interior o exterior.
- Módulos de Monitoreo para el control de equipos.

### 3.2.2 Tipos de detectores

Los detectores son los elementos que detectan el fuego a través de alguno de los fenómenos que le acompañan: gases, humos, temperaturas o radiación UV, visible o infrarroja.

Los detectores que se dispondrán en ambas torres serán:

- Detectores de humo: de tipo fotoeléctricos miden la densidad de humo por efecto Tyndall (fenómeno físico que causa que las partículas coloidales en una disolución o un gas sean visibles al dispersar la luz). Deberá contar con dos (2) diodos emisores de luz (LED), bi color, con el objeto de proporcionar un ángulo de visión de 360°.



Figura 3.2.2 Detectores

Estos detectores se encuentran vinculados a una red y un panel de monitoreo y estarán ubicados principalmente en el ingreso principal del complejo y en



los palieres de cada piso en ambas torres. (Ver anexo 8.12) Para su distribución se tomará como área de cobertura la listada por la norma NFPA 72 ubicando un detector cada 81 m<sup>2</sup> o fracción. (Ver anexo 8.14)

- Detectores de gas: utilizan un sensor para cuantificar la agrupación de gases específicos en el clima, y deberá proteger de intoxicación por inhalación de monóxido de carbono, y explosión o asfixia por acumulación de gas, alertando a través de sus alarmas sonoras y luminosas incorporadas, antes de alcanzar concentraciones peligrosas. Estos detectores se encuentran vinculados a una red y un panel de monitoreo y estarán ubicados principalmente en los dos subsuelos de estacionamiento. Se colocarán a razón de uno cada 100 m<sup>2</sup>. (Ver anexo 8.13)

### 3.2.3 Pulsadores de alarma

Las estaciones manuales son dispositivos de notificación manual de alarma, comandados de manera voluntaria por el personal del edificio o por los ocupantes del mismo. Se utilizarán los del tipo doble acción a palanca, y poseerán algún tipo de freno o traba mecánica que impida su normalización por personas no autorizadas.

Cada estación manual deberá ser visible sin obstrucciones, accesible, y de un color que contraste con el fondo del área en que se monte. Habrá por lo menos una estación de alarma manual en cada piso localizada en el palier que comunica el paso normal de salida. Ante el accionamiento del pulsador se activará una señal óptica y acústica que será receptada por el panel de Detección y Alarmas de Incendio.



Figura 3.2.3 Pulsadores de alarma

Todos los avisadores manuales deberán estar normados y contendrán el módulo de monitoreo que los convierta en direccionables, es decir que indica su localización exacta dentro del recinto en la central de incendios. Al ser operados tendrán una indicación visual positiva de la operación y dispondrán de rearme local, a través de la cerradura. En la cubierta deberán tener las instrucciones de operación en español, claramente visibles. La palabra FUEGO deberá aparecer en el frente de las estaciones, con letras claras y visibles.

Se proporcionarán estaciones manuales de alarma adicionales a razón de una por cada 61 m lineales en el mismo piso. Se instalarán en los accesos al edificio, las áreas de circulación y salidas de evacuación, a 1.20m por encima del piso indicados en plano adjunto.

### 3.2.4 Características de la central de alarma

El dispositivo de alarma que cubre al edificio en general serán dos, uno por cada torre, estarán colocados en ambos palieres del primer subsuelo de cada torre en la sala de señales débiles al lado de los ascensores.

El sistema de detección y alarma está comandado por una central inteligente direccional con alimentación eléctrica independiente al de servicios generales y deberán contar con baterías secundarias externas, en caso de que la red falle, además deberán contar con una segunda batería de reemplazo de la primera. Esto garantiza su funcionamiento aun cuando se produzca el corte de suministro.

Ya sea por la identificación de la presencia de humo o gases por acción de un detector o por el pulsado de un avisador manual de incendio, esta central activará la señal fono-luminosa de alarma, a la vez que disparará el llamado telefónico a la central de bomberos y al encargado del complejo.

**Paneles Repetidores:** Serán instalados en aquellos sectores donde sea conveniente contar con información precisa sobre posibles eventos de incendio, para facilitar la respuesta. Por ejemplo, en salas de mantenimiento, de brigada de incendios, etc. A los paneles repartidores los colocaremos cada 3 pisos, dentro de la sala de señales débiles ubicada en frente de la caja de escaleras central y al lado de los ascensores. Se propone ante un siniestro, contar con una persona capacitada por piso que pueda leer de forma correcta la información que brinda el repartidor de alarma.

Su función es simple, se trata de un panel que duplica todas o algunas de las indicaciones del equipo de control e indicación

### Alarma NFS2-640

El Panel de control de alarma contra incendio inteligente NFS2-640 forma parte de la serie de controles de alarma contra incendio ONYX® de NOTIFIER. Este sistema de alarma está previsto para cubrir el edificio en general. El panel de control El NFS2-640 es ideal para aplicaciones de tamaño medio, y se expande fácilmente a través de la red inteligente de alarmas contra incendios de NOTIFIER, NOTI-FIRE-NET, para acomodar la futura expansión del edificio. El diseño modular maximiza la flexibilidad y permite la personalización para satisfacer necesidades específicas de seguridad, puede adaptarse con la adición o eliminación de módulos del sistema. El panel NFS2-640 optimiza automáticamente los umbrales de alarma de cada sensor individual para acelerar los tiempos de respuesta y minimizar o eliminar las falsas alarmas.



Figura 3.2.4 Alarma NFS2-64

El sector o recinto donde se instale debe estar separado por distancias de seguridad o paredes o barreras cortafuego de áreas con potencial riesgo de incendio y de sectores que contengan materiales inflamables o tóxicos. El sector o recinto debe estar bien ventilado y protegido contra el ingreso de humo y gases desde el resto del edificio.

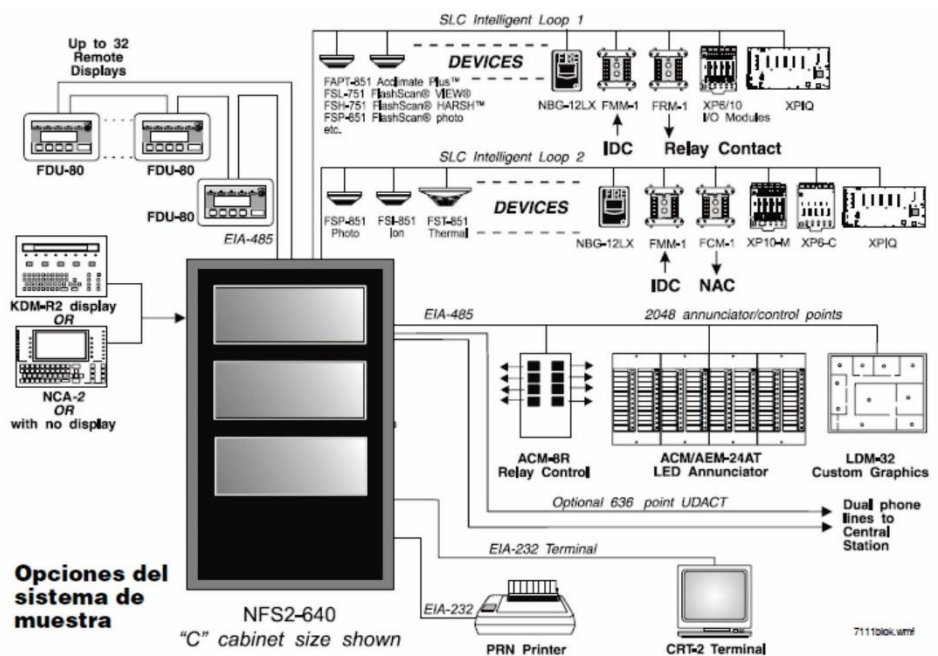


Figura 3.2.4.1 Sistema de Alarma NFS2-640

### 3.2.5 Modalidad de enunciación propuesta Sirenas

Existen dos tipos de sirenas, las convencionales de alerta auditiva y las del tipo estroboscópicas que agregan una señal lumínica. En ambos casos deberán ser de sonido ululante multitono, y su accionamiento podrá ser por medio de módulos de control (sistema inteligente).

La potencia de las sirenas deberá generar un nivel de sonido no menor a 75 dBA a 3 m, mientras que su distribución deberá servir para cubrir la totalidad de los sectores de ocupación.

En áreas o sectores de uso o acceso público, donde la percepción auditiva de los ocupantes resulta variable, se recomienda el reemplazo por sirenas con luces estroboscópicas.

La ubicación prevista será en todos los pasillos públicos de circulación siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Las unidades montadas en muro deberán ser localizadas a una altura de entre 2 y 2,4 metros medidos desde el nivel de piso.
- Se permite el montaje de las unidades en techo, pero serán requeridas unidades adicionales.
- La separación máxima entre unidades no puede exceder de 30 metros.
- Las unidades con luces estrobos dispondrán de una potencia lumínica de por lo menos 15cd.
- Localizar las unidades a no más de 4.57 metros del final del corredor.
- Áreas interrumpidas por puertas, ascensores o cualquier interrupción deberán ser tratadas como áreas separadas.
- Marcas recomendadas: HONEYWELL, BENTEL, CERBERUS, BOSCH o NOTIFIER.

Se recomienda la ubicación de alarmas sonoras con señal lumínica en zonas comunes de circulación. Tenemos que tener en cuenta y que es muy importante configurar de forma correcta el nivel en Db. para que todas las personas la puedan escuchar para evacuar a tiempo.



*Figura 3.2.5 Sirena estroboscópicas*

### 3.2.6 Vinculación del sistema de detección y alarma con otros sistemas

El Sistema de Detección y Alarma de Incendios estará conectada con los demás sistemas los cuales ayudarán a salvaguardar la vida y proteger la propiedad, estos otros sistemas son la presurización de escalera de emergencia, control de ascensores, control de accesos, control de humos mediante extractores en subsuelos y sistema de extinción fija a través de rociadores.

Por ejemplo, en la evacuación ante un incendio, la interconexión con el sistema de presurización de la caja de escaleras de emergencia o con los extractores en ambos niveles de subsuelos nos permite una vía segura y libre de humo para la evacuación de las personas las personas. La interconexión con el control de accesos también nos ayuda a la evacuación ante un incendio, ya que se liberan las puertas de salida de emergencia que funcionan con llaves magnéticas.



Figura 3.2.6 Vinculación del sistema de detección y alarma con otros sistemas

Los sistemas de extinción de Incendios también se interconectan con el sistema de detección y alarma mediante la E.C.A que monitorea el flujo en los sistemas de rociadores, esto hace que se activen las alarmas indicando flujo de agua en el sistema de rociadores

En conclusión, el sistema de detección y alarma de incendios siempre debe estar interconectado con los demás sistemas que protegen la vida, según lo que indica la NFPA 72, por ello es importante tener bien claro la importancia de la interconexión con otros sistemas.

Los sistemas de detección y alarma de Incendios deberán interconectarse de manera de controlar, monitorear o supervisar a otros sistemas de protección contra incendios o protección a la vida como son:

- Dispositivos de detección de incendios
- Dispositivos de alarma de incendios
- Detectores de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios
- Monitoreo de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios
- Válvulas de la red de agua contra incendios
- Bomba de agua contra incendios
- Control de ascensores para uso de bomberos
- Desactivación de ascensores
- Sistemas de presurización de escaleras
- Sistemas de administración de humos
- Liberación de puertas de evacuación
- Activación de sistemas de extinción de incendios

### 3.2.7 Canalizaciones y cableado

Se conformará de cañería de hierro que vincule cada uno de los periféricos del sistema con la distribución principal (bandejas porta cables, montantes, etc) que distribuye los conductores de cada nivel o sector hasta la central de control de alarmas.

No se permitirá compartir la canalización proyectada con circuitos eléctricos por la introducción de ruidos en las señales de datos.

Se recomienda la distribución por caños de hierro semipesado MOP galvanizado eléctrico, cumpliendo las siguientes recomendaciones:

- Se establece como máximo que los conductores ocupen una superficie igual o menor a 1/3 de la superficie interior del caño.
- No se admitirá el empleo de curvas prefabricadas.
- Toda curva deberá realizarse conformando el caño de hierro sin “arrugar” la cara interior del mismo.
- No se admitirá el empleo de uniones para caños de hierro.
- Todos los caños serán rebabados o escoriados.
- Los de curvatura de los caños conformados deberán estar comprendidos, para cualquier sección, entre los 85 y 150 mm.

La fijación de cañería de hierro vista se realizará sobre mampostería empleando rieles y grampas. Las fijaciones que se realicen sobre superficies metálicas se harán empleando solamente grampas omega. Queda excluido el empleo de grampas media omega de cualquier tipo y marca.

La fijación de las cajas de pases y empalmes, se realizará siempre sobre mampostería o partes fijas de la estructura metálica, como mínimo con dos tornillos o remaches de aluminio de 5 mm según corresponda.

No se recomienda la sujeción de las cajas mencionadas suspendidas de la o las cañerías que hagan su acometida en ellas, quedando las mismas sin punto firme de fijación.

Sobre mampostería se emplearán insertos de PVC marca Fischer, su dimensionado estará en función del esfuerzo a la tracción a que esté sometido y su diseño variará en función de la resistencia, consistencia y solidez de la superficie donde se empleen.

### Cableado

Los cableados del sistema de detección y alarma deberán estar protegidos contra daño mecánico y ser tendidos en lugares libres de interferencias de otros sistemas como por ejemplo cables de potencia.

Se usará dos tipos de cables (sistemas inteligentes):

- Arrayan AR5200 (color negro de sección 2 x 1,35 mm<sup>2</sup>)
- Arrayan AI0520 (color rojo con inscripción “Cable de Incendio – No Cortar” en su cobertor)

El cable de lazo o zona se identificará (con elementos para tal fin) convenientemente, a fin de evitar confusiones con cables de otras prestaciones. La forma de identificarlo podrá ser mediante

etiquetas autoadhesivas numeradas, anillos de identificación numerados, precintos metálicos pre numerados u otros métodos de reconocida calidad y seguridad.

Los empalmes de cables no son recomendables y de necesitarse, se realizarán mediante soldadura cubiertas con vainas termo contraíbles.

### **3.2.8 Sistemas Inteligentes de Monitoreo, Control y Aislación**

#### Módulos de Monitoreo

Estos dispositivos serán los responsables de integrar señales periféricas de diversos dispositivos que cuenta el proyecto, a los sistemas de detección de incendio. Estos módulos de monitoreo serán los puntos de entrada de supervisión al sistema de detección de incendios.

Se aplican en:

- Interface con detectores de Gas.
- Monitoreo de posición (abierta/cerrada) de válvulas del sistema de extinción de incendios.
- Monitoreo de indicadores de estado en sistemas de extinción de incendio (falla de alimentación, inversión de fases, bombas en funcionamiento, bajo nivel agua en cisterna, etc.).
- Monitoreo de detectores de flujo de agua, entre otros.

#### Módulos de Control

Los módulos de control serán los dispositivos capaces de generar salidas vinculadas a sistemas periféricos. Estas salidas podrán comandar actuadores que realicen en forma automática operaciones tales como:

- Cierre de clapetas y apagado de equipos de inyección de aire.
- Liberar automáticamente puertas de salida ante siniestros de incendio
- Disparar acciones complementarias al siniestro tal como cierre automático de puertas

#### Módulos de Aislación

Son dispositivos que permitirán sacar de servicio parte de un lazo de detección cuando esté presente una situación de falla permitiendo que el resto de los dispositivos fuera del sector afectado sigan funcionando.

Según las indicaciones de los fabricantes e instaladores de equipos, en general se colocan:

- Un módulo dentro del gabinete de la central de detección conectado directamente a la salida de cada lazo.
- Un módulo cada 20 dispositivos.
- Un módulo dentro del gabinete de la central de detección conectado directamente al retorno de cada lazo.

## **3.3 Sistema de extinción del fuego**

### **3.3.1 Memoria descriptiva**

El sistema de extinción de incendios cumple con los parámetros determinados por la NFPA 101 – Código de seguridad humana –, donde se propone alcanzar las siguientes metas:

- Brindar seguridad humana a los ocupantes, pacientes, empleados, personal de salvamento, bomberos, etc.
- Proteger la propiedad y el patrimonio, estructura, contenidos, etc.
- Mantener la continuidad de las operaciones, proteger la misión de los grupos de interés, la capacidad operativa, etc.
- Limitar el impacto ambiental del incendio por la generación de productos tóxicos, desperdicios en el agua etc.

Normas y requerimientos a considerar:

- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19587 y Decretos 351/79
- Leyes, Decretos y Ordenanzas Nacionales y Municipales correspondientes.
- Reglamentación y exigencias de la dirección de bomberos de la policía de la provincia de Córdoba
- NFPA 101: Código de Seguridad Humana.
- NFPA 10: Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios
- NFPA 13: Código que regula la instalación de rociadores automáticos.
- NFPA 14 “Norma para la instalación de montantes y mangueras contra incendio”
- NFPA 22 “Norma para Tanques de agua privados para la protección de incendios ”
- NFPA 20 “Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios”
- NFPA 24 “Norma para la instalación de redes de agua contra incendio y sus accesorios”
- NFPA 70: Código Eléctrico Nacional.
- NFPA 72 “Código nacional de alarmas de incendio y señalización”
- IRAM N° 3597 “Instalaciones fijas contra incendio – Sistema de hidrantes”
- Norma IRAM 3501-1 Certificación de instalación contra incendio.
- NTP 99: Métodos de extinción y agentes extintores
- NTP 436: Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación

Normas IRAM cumplir por las empresas que realicen las Instalaciones, Mantenimiento y/o Reparación de Instalaciones Fijas Contra Incendio:

- IRAM 3501 – Certificación de Instalaciones fijas contra Incendio
- IRAM 3546 - Mantenimiento de Instalaciones Fijas Contra Incendio
- IRAM 3619 – Evaluación Técnica de Instalaciones Fijas contra Incendio.
- IRAM 3594 – Mantenimiento de Mangas para extinción de incendios. Cuidado y uso y mantenimiento de mangas, incluidas las conexiones y las lanzas.

Normas complementarias Nacionales que serán tenidas en cuenta teniendo en consideración sus alcances y las especificaciones colocadas en los pliegos de contratación:

- IRAM 3508- Roscas normalizadas para piezas y conexiones de las Instalaciones Fijas y equipos contra incendio
- IRAM 3510 – Uniones para mangas de incendio
- IRAM 3529 – Instalaciones fijas contra incendio- Tanques de Agua

- IRAM 3531 – Instalaciones fijas contra incendio- Sistemas de detección de alarmas.
- Definiciones descripciones de detectores.
- IRAM 3549 – Mangas para extinción de incendio.
- IRAM 3551 – Sistemas de detección de alarmas.
- IRAM 3558 - Sistemas de detección y alarma. Tableros de control y señalización
- IRAM 3582 – Detectores de humo por ionización, por luz difusa y por luz transmitida.
- IRAM 3596 – Rociadores automáticos.
- IRAM 3639 – Sistemas de detección y alarma. Inspección periódica.

La memoria descriptiva del proyecto contempla un sistema completo de detección, alarma y equipamiento de extinción de incendios, cumpliendo con la normativa legal, códigos y estándares vigentes que aplican en el tema. Se tomó el uso más desfavorable con el riesgo que mayores requerimientos de protección contra incendios comprenda, es decir, nos basaremos en el riesgo ordinario grupo I de los estacionamientos de subsuelos y salas técnicas que se ubican en los mismos. Estará compuesto por un sistema fijo de extinción mediante agua de red, cubriendo todos los niveles del edificio, los subsuelos de cocheras y los espacios comunes, desde el segundo subsuelo hasta el décimo quinto piso. Esta memoria también incluye una descripción detallada con medidas de los elementos de lucha contra el fuego (mangueras, lanzas, llaves de unión, gabinetes, tanques, etc.).

El sistema de extinción estará compuesto por una red de hidrantes para operatoria manual, en todas las plantas y rociadores automáticos sobre la totalidad de las plantas de subsuelos, y en los palieres de planta baja hasta el décimo quinto piso. La cañería será de tipo húmedo, con agua a presión.

Actualmente estas instalaciones conservan un Sistema Contra Incendio, el cual será desmantelado en su integridad y serán sustituidas por las nuevas instalaciones de protección contra incendio. Estos trabajos serán realizados por etapas para no desproteger todo el edificio a la vez.

La finalidad del proyecto es la modernización y puesta en marcha de una nueva Instalación Contra Incendios con el objeto de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección material de los habitantes del edificio El Algarrobo.

### **3.3.2 Sistema de Extinción Fijo por Agua:**

#### **Tipo de sistema**

El tipo de sistema desarrollado será de tipo húmedo mediante agua de red a presión, es decir que el mismo tiene todas sus tuberías llenas de agua y, además, una fuente de abastecimiento permanente capaz de satisfacer la demanda del sistema. La alimentación de agua será mediante dos vías, la primera una sala de bombas con cinco tanques de reserva de uso exclusivo para incendio, la segunda a través de una boca de impulsión doble para el sistema de Bomberos ubicada en el exterior del edificio sobre la línea municipal. Se selecciona este tipo de cañería dado que el edificio también contará con rociadores y compartirán parte de la misma. Todo el sistema, se encontrará protegido del exterior, esto nos permite su buen funcionamiento ya que no corremos el riesgo de congelamiento de agua en el interior de las tuberías.

El sistema a utilizar es el de tubería vertical el cual consiste en una disposición de cañerías, válvulas, conexiones de manguera y equipo relacionado instalado en el edificio ubicadas de manera tal,



que el agua puede ser descargada en forma de chorros o aspersión a través de mangueras y boquillas fijas, con el propósito de extinguir un incendio, con lo cual es protegido un edificio o estructura y sus contenidos en adición a la protección de los ocupantes. (NFPA 14, 2007, p.8)

Para las bocas de servicio se prevé un sistema Clase II. El mismo es un sistema que provee estaciones de mangueras de 1 3/4" (45 mm) para suministrar agua para uso principalmente del personal entrenado o del cuerpo de Bomberos durante la respuesta inicial. Es muy importante contar con personal capacitado para la utilización de este sistema antes de la llegada de los bomberos, ya que un mal uso de los mismos, puede significar un daño irreparable, tanto para el edificio y las personas que alberga al no poder extinguir el fuego, como para el sistema.

### **3.3.22\* Clases de sistema (*System Classes*).**

**3.3.22.1 Sistema de Clase I (*Class I System*).** Un sistema que provee conexiones para mangueras de 2½ pulg. (65 mm) para suministrar agua para uso de los cuerpos de bomberos.

**3.3.22.2 Sistema de Clase II (*Class II System*).** Un sistema que provee estaciones de mangueras de 1½ pulg. (40 mm) para suministrar agua para uso principalmente del personal entrenado o del cuerpo de bomberos durante la respuesta inicial.

**3.3.22.3 Sistema de Clase III (*Class III System*).** Un sistema que provee estaciones de mangueras de 1½ pulg. (40 mm) para suministrar agua para uso del personal entrenado y conexiones para mangueras de 2½ pulg. (65 mm) para suministrar un mayor volumen de agua para uso de los cuerpos de bomberos.

Se propone realizar todo el tendido de cañerías de incendio con Acero negro, dado que es apto para sistemas húmedos como el que proponemos y tiene un coeficiente de pérdida de fricción que genera menor pérdida de presión en el trazado de cañerías y accesorios. Las mismas deberán contar con uniones soldadas o bien roscadas.

El diseño de cañerías que se propone es tipo ramal abierto, donde la red se abre a partir de un ramal principal en sucesivos tramos distribuidos por pisos, los cuales concluyen con bocas de incendio. El diámetro de las cañerías que componen este sistema, va disminuyendo a medida que nos acercamos a la boca de incendio.

### 3.3.3 Cobertura de los Hidrantes

El diseño y la cobertura de los hidrantes se realizarán por plantas, donde cada planta debe estar cubierta por hidrantes conforme las dimensiones y características del mismo y unidos por cañerías denominadas ramales, y los ramales unidos entre sí por cañerías de alimentación. Un sector puede tener más de un ramal, según la cantidad de hidrantes que tenga, y cada ramal se debe unir a la cañería de alimentación por medio de una válvula del tipo mariposa a palanca.

En el caso del edificio tomaremos como referencia la norma IRAM 3597 y dividiremos el perímetro del área a proteger por 45m (ya que entre hidrantes no debe haber una distancia mayor a 45m), de esta manera obtenemos como resultado cinco hidrantes por cada planta de subsuelo debido a sus características morfológicas, y 4 hidrantes en la planta baja que permitirán además cubrir la zona del SUM y el patio, y en las demás plantas tipo se colocaran dos hidrantes por cada una de ellas. Los hidrantes están conectados entre sí mediante una montante vertical,

que para la torre A se proyecta desde la planta baja hasta el tanque de agua, ubicado en la parte superior del edificio, en cambio para la torre B, se proyectan 2 montantes que alimentan los hidrantes, una de baja presión para los niveles de planta baja hasta el sexto piso, y otra montante de alta presión (ya que aumenta la altura piezométrica y se necesitara más presión en los hidrantes de los pisos más alejados de la sala de bombas ubicada en primer subsuelo) que alimentara los hidrantes del séptimo al décimo quinto piso hasta el tanque de agua, ubicado en la parte superior del edificio. También contamos con una boca de impulsión ubicada sobre la calle Sol de mayo al lado del ingreso a las cocheras, la cual será utilizada

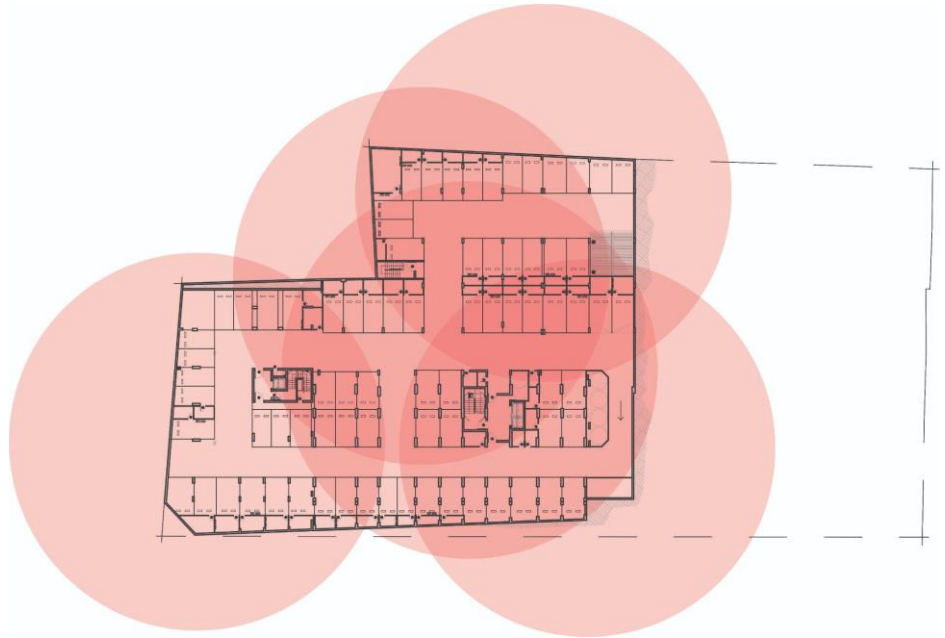


Figura 3.3.3.1 radio de alcance de mangueras de 25m en el segundo subsuelo

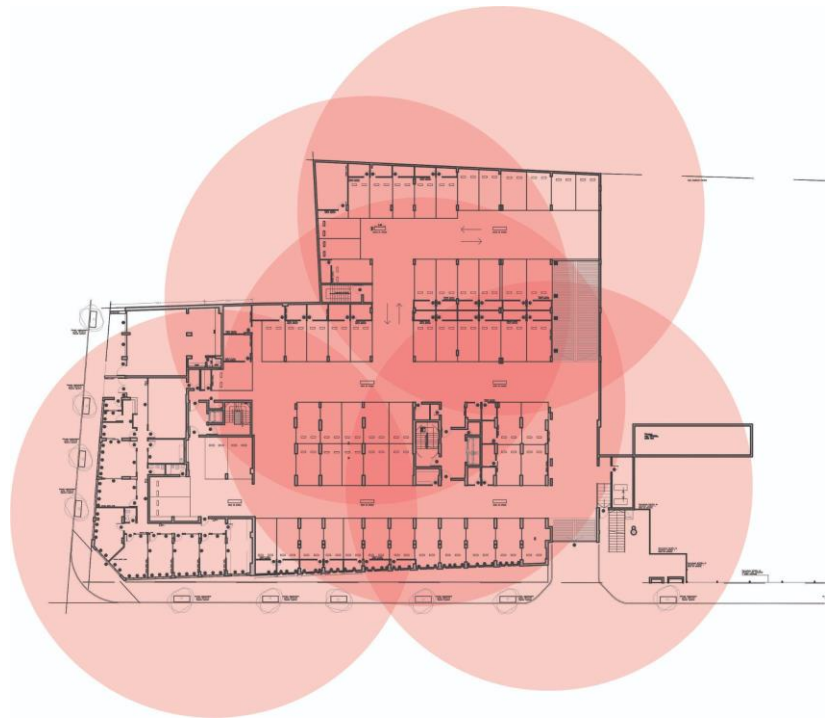


Figura 3.3.3.2 radio de alcance de mangueras de 25m en el primer subsuelo

por bomberos para acoplar sus mangueras y así poder abastecer al sistema de extinción. Esta boca de impulsión será doble y tendrá un diámetro de  $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ ".

Se colocarán un total de 34 hidrantes distribuidos, y la premisa para su colocación fue tratar de que todas las áreas queden cubiertas al menos por un hidrante y su manguera. Los hidrantes se colocaron en los espacios comunes y de fácil acceso dentro del edificio, a excepción de uno que se ubicará en el exterior, y funcionará de soporte al sum y al gran patio exterior.

Teniendo en cuenta que no se deben colocar hidrantes en espacios de difícil acceso y que los mismos están ubicados en áreas comunes, aquí nos encontramos con un problema ya que en algunos sectores del edificio, quedan áreas sin cobertura. Para tal caso, se prevé que estos hidrantes cuenten con mangueras de 25 metros (aunque el sistema requiera manguera de 20 metros), para poder cubrir esa superficie que queda sin protección. De esta manera, evitamos que los bomberos tengan que colocar una ampliación de manguera a la hora de usar esos hidrantes.

Para fijar el límite de cobertura de cada boca de incendio se deben tener en cuenta los obstáculos, tales como paredes o tabiques, estanterías o maquinarias que dificulten el acceso a las zonas por proteger. La norma IRAM 3597 "Instalaciones Fijas contra Incendio - Sistemas de Hidrantes" establece la siguiente cobertura. "El radio de cobertura sin obstáculos debe ser de 25 metros para los hidrantes equipados con mangueras de 65mm. Para los hidrantes equipados con mangueras de 45 mm debe ser 20 metros". (Norma IRAM 3597 inciso 7.1.4)



Figura 3.3.3.3 radio de alcance de mangueras de 25m en planta baja



Figura 3.3.3.4 radio de alcance de mangueras de 25m en planta tipo

Como el edificio cuenta con un sistema Clase II pero las mangueras de los hidrantes serán de 25m, se tendrá en cuenta el radio de cobertura por hidrante de 25 metros. En este caso, como contamos con bocas de incendio de 45mm y el tipo de red es Abierto, podemos decir que la cobertura por hidrante es de 25 metros.

Tabla 1: Alcance de las mangueras

Tipo de Red	Diámetro de la boca de incendio	
	45 mm	64 mm
Abierto	20 m	25 m
Anillo	30 m	30 m

Segun NFPA 14, el máximo recorrido del personal en el uso de esta manguera es de 39,7m (130 pies) en edificaciones sin rociadores y de 61 m (200 pies) en edificios con protección integral mediante rociadores (NFPA 13). La NFPA hace referencia a colocación de válvulas (conexiones para mangueras dice textualmente la norma), no de gabinetes con mangueras tal como define la norma IRAM.

En la ubicación de los hidrantes, hay que considerar la clase, forma constructiva y tipo de sistema de red que se piensa instalar en el sector; según clasificación de la NFPA 14 para sistemas Clase II: está constituido por mangueras 1 1/2” (en nuestro país el equivalente es 1 3/4”, 44,5 mm) y está diseñado para ser utilizado por los ocupantes del edificio, los cuales deben estar capacitados para realizar la tarea y el cuerpo de bomberos. (NFPA 14)

### Componentes caja de hidrantes

Cada hidrante se compondrá de diversos elementos que componen el sistema. Estos son los siguientes:

**Nichos y Gabinetes:** Son los respectivos espacios para guardar las mangueras y lanzas, y deberán contar con el espacio suficiente para guardar todos los elementos necesarios para combatir el fuego. Se opta en nuestro caso dejar el hidrante por fuera del gabinete por motivos de maniobrabilidad y una forma más rápida y eficaz de que el equipo de bomberos conecte su manguera al hidrante. El soporte del gabinete para sostener la manguera será del tipo de medialuna.



Figura 3.3.3.5 Nicho hidrante

**Manguera:** Se dejará dentro del gabinete respectivo la manguera con una longitud de 20 metros. La manguera no se encontrará conectada al hidrante, debido a que bomberos una vez que accede al hidrante, por motivos de seguridad conectan sus propios recursos. La manguera está constituida por tejido circular de fibras poliéster, continuo, sin costuras y un recubrimiento interior de polímero sintético de muy bajo peso.



Figura 3.3.3.6 Manguera

**Lanza chorro pleno y tipo niebla.** Son elementos de bronce en forma de cono con varios modos de expulsar el agua y direccionarla hacia el sector del incendio. No se deben utilizar boquillas de chorro pleno sobre instalaciones de alta o media tensión que se encuentren energizadas. Para apagar fuegos en materiales livianos es conveniente usar lanzas con picos para chorro regulable, lluvia o niebla, debido a que el uso de picos para chorro pleno (chorro de agua continuo) puede contribuir a propagar un incendio al desparramar los materiales que se encuentran ardiendo.



Figura 3.3.3.7 Lanza

**Válvula para conexión de mangueras.** La válvula de preferencia usada para conectar la manguera es la llamada “Tipo Teatro”. Vienen con rosca macho, que es la usada para conectar las mangueras. La de rosca hembra se usa como conexión de bomberos en el exterior de los edificios. Este tipo de válvula viene con una tapa de bronce cuya función principal es cuidar la rosca.



Figura 3.3.3.8 Válvula conexión manguera

**Cañería de distribución y dimensionado.**

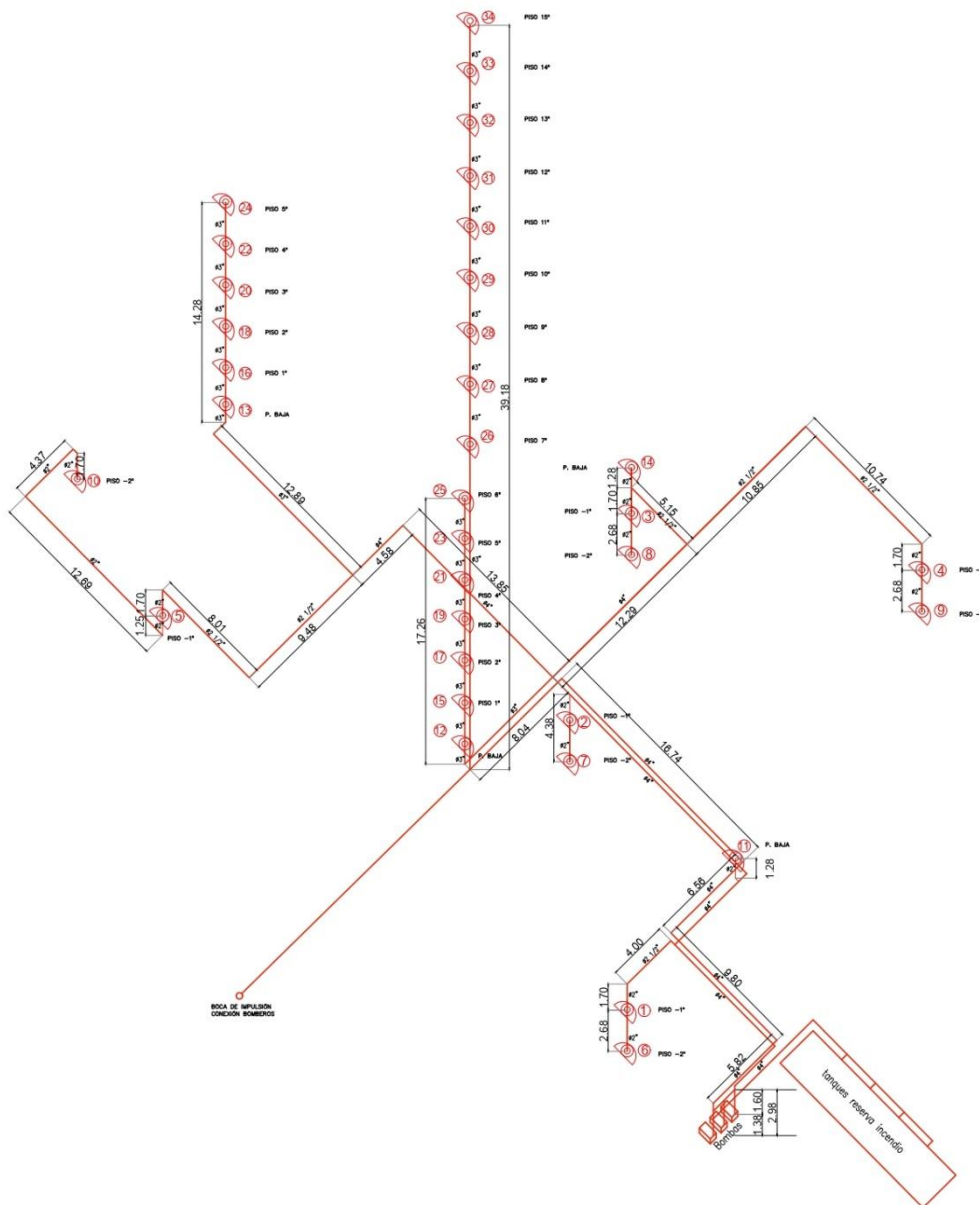
- Ramales abiertos:

Se procede a ir ubicando en el Layout de la red las bocas que se encuentren en los extremos de cada ramal y se comienza a recorrer cada ramal en dirección a la fuente de aprovisionamiento de agua. Para determinar el diámetro de la cañería se deben contar cuantas bocas de incendio quedan aguas abajo del tramo de cañería considerado y con ese número consultar la Tabla. El diámetro mínimo que debemos utilizar en este sistema es de 3 pulgadas.

**Tabla 2: Diámetro nominal de la cañería expresado en pulgadas (para SCH 40)**

Cantidad de hidrantes (*)	Hidrantes de 1¾" de diámetro	Hidrantes de 2½" de diámetro
1	2"	2½"
2	2½"	3"
3	3"	3"
4	3"	3"
5	3"	3½"
6	3"	3½"
7	3½"	4"
8	3½"	4"

(\*) Aguas abajo del tramo de cañería



*Figura 3.3.3.9 Plano Isométrico sistema de hidrantes, cañerías y diámetros*

### Reserva de Agua y Caudal de Bombeo

Para calcular el volumen mínimo de la reserva de agua es necesario multiplicar la duración mínima de la reserva de agua por el caudal estimado para la red de incendio en funcionamiento. El riesgo del edificio es Ordinario Grupo 1, por lo tanto la autonomía según normativa, nos establece que debe ser de 60 minutos. La reserva de agua para una instalación depende del criterio que se utilice:

Según norma NFPA 14, para sistemas de Clase II la tasa de flujo (Q) mínima para cada montante debe basarse en la provisión de 100 gpm (379 l/min) en la conexión de manguera hidráulicamente más remota. En este caso, tenemos un sistema de clase II, es decir que el caudal mínimo requerido por la instalación es de 379 l/min. Es aquí donde se hará una aclaración importante, el uso de Edificio de Viviendas es considerada como Riesgo Leve y por tanto se deben cumplir con los requisitos de ese riesgo. En tanto en los Estacionamientos Vehiculares de los subsuelos el riesgo de Ordinario Grupo I. Dado que se tienen 2 subsuelos se deben proteger con rociadores, es decir aplicar la NFPA 13 y por lo tanto las necesidades de caudales, presiones y tiempos de funcionamiento simultáneos se deben hacer

cumpliendo esa norma. Por lo tanto, el proyecto debe ser elaborado con el riesgo mayor para la definición de la reserva de agua y selección de bombas, por lo que el riesgo menor queda comprendido por el principal.

Para los edificios de viviendas, al tener una altura superior a los 38 m (la altura se debe tomar desde el nivel 0,00 de calle hasta la parte inferior del techo del último piso habitable, que, en este caso, la altura es de 46,06 m).

Según la IRAM 3597, y según el punto 5.5. Edificios de Viviendas el cálculo debe efectuarse con 2 hidrantes abiertos de 200 l/min cada uno, con mangueras de 25 m de longitud y 45 mm de diámetro, debiendo verificarse una presión mínima de 0,35 Mpa (3,5 bar), no obstante en este caso hay que tener en cuenta el requerimiento de Bomberos, que en Córdoba exige 4,5 bar en el hidrante más desfavorable.

### Presión en los Hidrantes

Análisis según Norma IRAM 3597 Ed. 2013

Las presiones residuales mínimas requeridas por esta norma son de 0,5 MPa (4,93 Kg/cm<sup>2</sup> – 5 bar) en la boca de incendio de posición hidráulicamente más desfavorable, considerando la cantidad de bocas abiertas con el caudal correspondiente por cada boca.

En riesgos leves se puede reducir la presión residual a 0,35 MPa (3,45 Kg/cm<sup>2</sup> – 3,5 bar) en la boca de la posición más desfavorable.

Nota: Las presiones indicadas aplican para extinción con agua con chorro pleno o con niebla, según corresponda.

Análisis según NFPA 14 Ed. 2019

Esta norma en el apartado 7.8.1 Establece que los sistemas de montantes diseñados hidráulicamente deben proveer una tasa de flujo de agua requerida según la sección 7.10 a una presión residual mínima de 100 psi (6.9 bar) en la conexión para mangueras de Ø 2 1/2” hidráulicamente más remota y de 65 psi (4,5 bar) en la conexión para mangueras de Ø 1 3/4” hidráulicamente más remota.

Un dato importante a la hora del diseño es que esta norma establece limitaciones a la presión máxima del sistema del orden de las 400 psi (28 bar) para cualquier punto del sistema, como así también define la necesidad de contar con limitadores de presión (válvulas de control de presión) a 100 psi (6.9 bar) en conexiones de Ø 1 3/4” a operar por parte de personal entrenado (no profesionales).

DIÁMETRO CONEXIÓN (mm)	CAUDAL MÁXIMO		PRESIÓN MÍNIMA		PRESIÓN MÁXIMA	
	GMP	l/min	psi	bar	psi	bar
38.1 mm	100	379	65	4.5	100	6.9
63.5 mm	250	946	100	6.9	175	12.1

Tabla 3.3.3 Caudales y presión en los hidrantes

### Cálculo de pérdida de carga

La norma NFPA para uso en hidrantes exige la verificación mediante cálculo. Para el cálculo de las pérdidas por fricción en la manguera se utilizará la fórmula que proporciona la NFPA:

$$FL = 2 Q^2 L \left( \frac{\text{Ø} 2 \frac{1}{2}''}{\text{Ø}_{mang}} \right)^5$$

Donde:

FL = Pérdida de carga en la manguera expresada en PSI      1 bar = 14,5027 PSI = 10,13 m.c.a.  
 Q = es caudal expresado en GPM/100      1 GPM = 3,7854 l/min  
 L = es la longitud de la manguera Pies/100      1 pie = 0,3048 m

Las pérdidas por fricción en las cañerías deben ser determinadas basándose en la fórmula de Hazen-Williams o bien utilizando Darcy-Weisbach, pero en nuestro caso utilizaremos la primera.

$$Pm = 6.05 \left( \frac{Qm^{1.85}}{C^{1.85} d_m^{4.87}} \right) 10^5 \rightarrow Pm = 6.05 \left( \frac{475^{1.85}}{120^{1.85} 63.5^{4.87}} \right) 10^5$$

Donde:

Pm: pérdida de fricción en bares por metro de tubería  
 Qm: flujo en L/min  
 C: Coeficiente de pérdida por fricción  
 Dm: diámetro interno real en mm

Para el cálculo de pérdidas de los accesorios es necesario considerar los valores de las longitudes equivalentes de cada uno de ellos, es decir la pérdida de carga de cada elemento le genera al sistema tomado en términos equivalentes de longitud.

Lo primero que debemos hacer es dividir el trayecto en tramos y donde cambia el diámetro de la cañería o el caudal de bombeo para poder aplicar la fórmula de Hazen-Williams.

Cálculo de longitud equivalente de la manguera:

$$FL = 2 \times 100^2 \times 7.62 \text{pies} \times \left( \frac{\text{Ø} 2 \frac{1}{2}''}{\text{Ø} 1 \frac{3}{4}''} \right)^5$$

$$FL = \frac{(\text{Ø} 2 \frac{1}{2}'' / \text{Ø} 1 \frac{3}{4}'')^5 \times 25\text{m}}{100} = 0.00557\text{m} \times \frac{25\text{m}}{100} = 0.0013925 \text{ bar} = 0.020 \text{ m.c.a.}$$

Cálculo de longitud equivalente de los accesorios:

Para realizar el cálculo, se tomará el hidrante más desfavorable, en este caso ubicado en el piso 15 (azotea) del edificio. Se toma a este hidrante como el más desfavorable del sistema, ya que es el que se encuentra más alejado del tanque de reserva exclusiva de agua para incendio y de las bombas, por ese motivo es el que menos presión tiene en el sistema. A los fines prácticos para realizar el cálculo, es recomendable el uso de tablas que faciliten su ejecución.



Debemos determinar el hidrante más desfavorable, para ello tenemos que tener en cuenta la distancia que este se encuentra de la bomba, porque a mayor distancia mayor fricción (Ver Anexo 8.15 y 8.16). También debemos tener en cuenta en el caso de que existan reducciones de diámetros (Ver Anexo 8.17)

A continuación, se detalla el cálculo del tramo donde se encuentra el hidrante más desfavorable del sistema, teniendo en cuenta los accesorios que lo componen como así también las reducciones.

#### TRAMO 1 H34 - A

$$1 \text{ Codo } 90^\circ \text{ } \varnothing 3'' = 1 \times 2.10 \times 1.32 = 2.772\text{m}$$

$$\text{Reducción} = \varnothing 3'' \varnothing 2'' = 0.49\text{m}$$

$$1 \text{ Codo } 90^\circ \varnothing 4'' = 1 \times 3.10 \times 1.32 = 4.092\text{m}$$

$$\text{Leq. accesorios} = 2.772\text{m} + 0.49\text{m} + 4.092\text{m} = 7.354\text{m}$$

$$\text{Leq. real} = 47.22\text{m}$$

$$\text{Leq. total} = 7.354\text{m} + 47.22\text{m} = 54.57\text{m}$$

#### TRAMO 2 A - BOMBAS

$$3 \text{ Codo } 90^\circ \varnothing 4'' = 3 \times 3.10 \times 1.32 = 12.276\text{m}$$

$$1 \text{ Te } \varnothing 4'' = 1 \times 6.10 \times 1.32 = 8.052\text{m}$$

$$\text{Reducción} = \varnothing 4'' \varnothing 3'' = 0.79\text{m}$$

$$\text{Valv. compuerta } \varnothing 4'' = 0.792\text{m}$$

$$\text{Leq. accesorios} = 12.276\text{m} + 8.052\text{m} + 0.79\text{m} + 0.792\text{m} = 21.91\text{m}$$

$$\text{Leq. real} = 40.52\text{m}$$

$$\text{Leq. total} = 21.91\text{m} + 40.52\text{m} = 62.43\text{m}$$

Tramo Nº	Codo 90º	T	Reducc.	Válvula	Leq acc	L real	Leq total	Q (l/min)	Ø(mm)	P/m (bar/m)	P total (bar)
			3/4	compr							
TRAMO 1 (H34 - A)	2	0	0,49	0	7,354	47,22	54,574	379	76,2	0,0010	0,053
TRAMO 2 (A - BOMBAS)	3	1	0,79	1	21,91	40,52	62,43	379	101,6	0,0009	0,054

#### **Cálculo del hidrante más desfavorable hidráulicamente:**

Determinación de presión

$$P = 4.5 \text{ bar} + 0.15 \text{ bar} = 4.65 \text{ bar}$$

Nota: 0.15 bar resultado obtenido de planilla de cálculos hidrantes (ver Anexo 8.18)

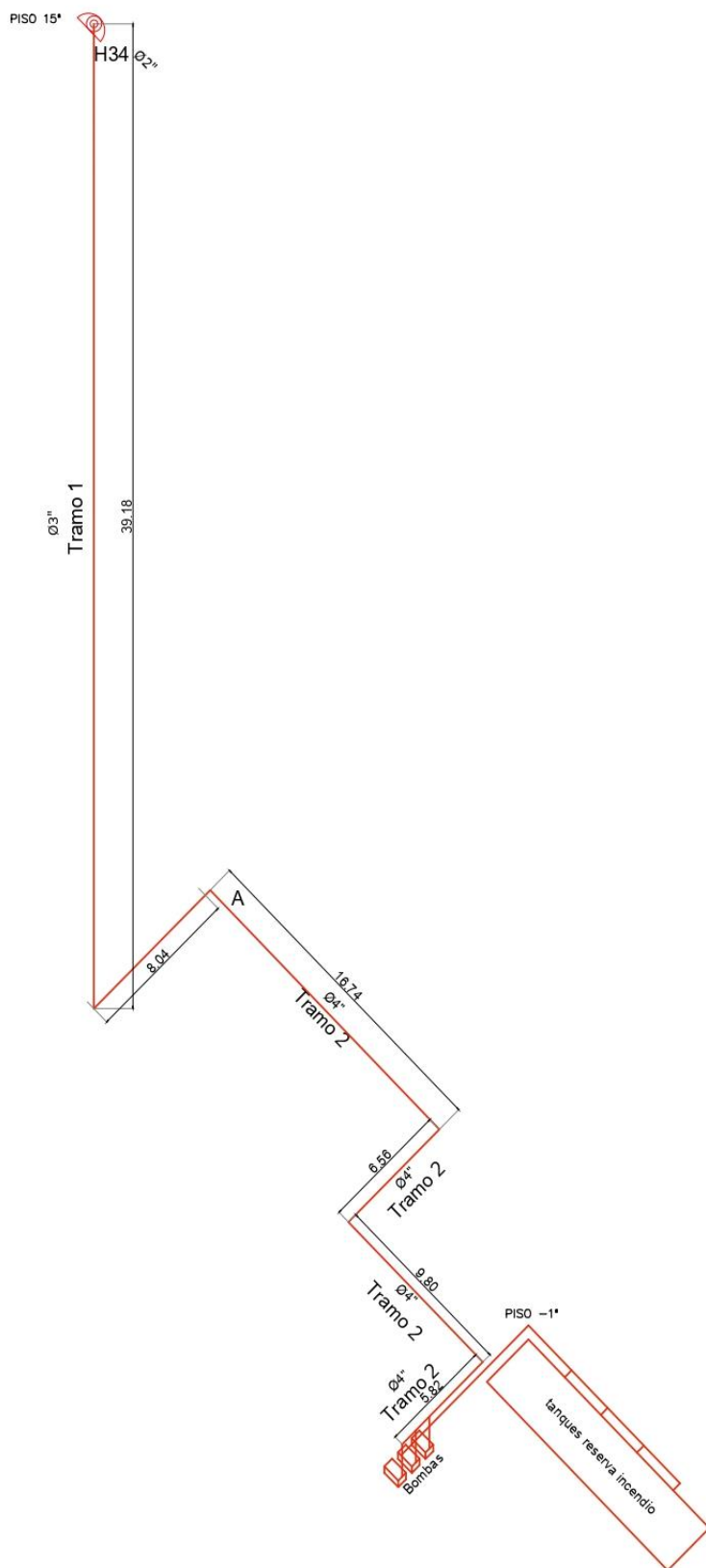


Figura 3.3.3.10 Plano Isométrico sistema de hidrante más desfavorable hidráulicamente

*Plano Isométrico hidrante más desfavorable*

**Determinación reserva de agua**

Q: 379 l/min

Autonomía de funcionamiento:  
60 minutos (Riesgo Ord. G1)

Reserva requerida Hidrantes: 379  
l/min \* 0.06: 22.74 m<sup>3</sup>

Según los datos obtenidos del cálculo, el sistema verifica con respecto a la presión mínima exigible para este sistema. La normativa nos establece que la presión mínima del sistema debe ser 4.5 bar y no debe superar los 6.9 bar. A medida que vamos a los pisos superiores, la presión del sistema va a ir aumentando, por lo cual los hidrantes de esos pisos necesitarán mayor presión para funcionar mejor (hablando en términos de presiones). Debido a que el sistema posee su alimentación en subsuelo, se deberá contemplar el siguiente criterio, ya que la pérdida de presión por gravedad aumentará por la ubicación de la bomba y tanque de reserva en el 1º subsuelo. Es importante el correcto pre dimensionado de la cañería, de esta manera podríamos evitar gastos ya sea de dinero como de cantidad de agua requerida para que el sistema funcione.

Si hoy tendríamos que abastecer a este sistema con el tanque de agua existente en el edificio, no podría ser posible, ya que el mismo es un tanque de uso mixto y la cantidad de agua que contiene no es suficiente para el abastecimiento del sistema de Hidrantes y Rociadores. En este caso, la autonomía de funcionamiento del sistema sería de unos pocos minutos, lo cual no nos resulta útil como defensa ante el fuego.

Se propone como solución al problema de abastecimiento de agua, la colocación de tanques y bombas en el nivel del primer subsuelo de estacionamiento del edificio. Estos tanques serán de uso exclusivo para el sistema contra incendios y se dejará los tanques de la azotea para uso solo del edificio.

### **3.3.4 Rociadores Automáticos**

Los sistemas de rociadores automáticos son uno de los medios más fiables para controlar los incendios ya que son dispositivos que distribuyen automáticamente el agua sobre un fuego, en cantidad suficiente para dominarlos. El agua llega a los rociadores a través de un sistema de tuberías, generalmente suspendidas del techo, los rociadores están situados a determinada distancia a lo largo de ellas según el riesgo de la actividad.

El orificio de los rociadores automáticos está normalmente cerrado por un disco o caperuza, sostenido en su sitio por un elemento de disparo termo sensible.

Su principio de funcionamiento, un elemento fusible mantiene fijo el obturador sobre el orificio de salida del agua, pero ante una temperatura definida, el elemento fusible se acciona y libera el obturador permitiendo el pasaje de agua la cual impacta con un deflector que le imprime la forma del abanico de agua y tamaño de gotas.

Para el caso de estudio se resolverá colocar rociadores en los subsuelos de cocheras, en la entrada principal al complejo y en cada palier de la Torre B, ya que por superar los 38m de altura la normativa exige que deban colocarse, no ocurre igual para la Torre A ya que su altura es menor a los 38m.

#### **Tipo de sistema a utilizar**

Si bien existe multiplicidad de sistemas de funcionamiento de rociadores automáticos, cuatro de ellos son los principales (cañería húmeda, cañería seca, acción previa e inundación total). Cada tipo de sistema incluye la cañería de alimentación necesaria para transportar el agua desde la fuente de suministro hasta los rociadores ubicados en la zona del siniestro.

En el caso de este edificio, seleccionaremos los rociadores automáticos con sistema de cañería húmeda, al igual que lo descrito anteriormente con respecto a Hidrantes, ya que ambos sistemas estarán conectados a sus montantes que van desde la sala de bombas y hasta el tanque aéreo en la parte superior del edificio.

Un sistema de rociadores automáticos de cañería húmeda, es un sistema fijo de protección contra Incendios que utiliza cañerías llenas de agua a presión, alimentadas desde un abastecimiento fiable. Se utilizan rociadores que de forma automática se abren por la acción del calor, y están situadas y espaciadas de acuerdo a Normas, Reglas Técnicas o Códigos de Diseño, reconocidos para la realización de este tipo de instalaciones.

Una vez que han actuado los rociadores, el agua se descarga sobre un área determinada para controlar o extinguir el incendio. Al fluir el agua por el sistema de cañerías, se activa un alarma con el

fin de indicar que el sistema está en operación. Solamente se activan los rociadores situados sobre el área de fuego o en zonas adyacentes, por lo que se reducen al mínimo los daños producidos por el agua.

En condiciones normales de operación las cañerías están llenas de agua, pero en el momento que se produce un incendio, el calor generado provoca la actuación de los rociadores de la zona del incendio lo que permite que fluya el agua. La clapeta de la válvula de alarma se abre por la diferencia de presión del agua y esta fluye por las cañerías hacia los rociadores abiertos, simultáneamente el agua pasa a la cámara de retardo en mayor cantidad que puede salir por su orificio de drenaje, llenándola y seguidamente activa los dispositivos de alarma. Las alarmas permanecen activas hasta que manualmente se corta el paso del agua.

Desde la cañería troncal se deberá realizar una derivación en Ø4” para alimentar el sistema de rociadores a instalar en el edificio. En esta derivación sobre cada nivel de subsuelo y sobre nivel de planta baja se montará una Estación de Control y Alarma de Ø4 (E.C.A.). Una ECA es básicamente una válvula de paso que gobierna el sistema de rociadores instalado aguas debajo de la misma. Está ante el caso de un siniestro en el cual se produzca la apertura de un/os rociador/es, dará aviso sonoro mediante su campana hidráulica y avisará a la central de detección.

Cada ECA estará conformada por:

- 1 (una) Válvula de Alarma y retención para sistema húmedo.
- 1 (una) Cámara de Retardo.
- 1 (un) Trim de alarma y prueba completo para sistema húmedo.
- 1 (una) Campana hidráulica (Water motor alarm).
- 1 (un) Detector de flujo (UL / FM)
- 1 (una) Válvula de alivio

Desde dicha ECA deberá partir una cañería de Ø4” que ingresara a los dos subsuelos del edificio. Una vez allí, se generarán los ramales de Ø4” y Ø3” que alimentan a los subramales del sistema de rociadores de todos los niveles. Desde estos ramales se tomaran cañerías de Ø2”, Ø1 ½”, Ø1 ¼” y Ø1” llamadas subramales, y sobre las cuales se colocaran los rociadores que protegerán según corresponda cada sector.

Se deberá instalar una válvula del tipo mariposa antes de la ECA, para poder separar el sistema de rociadores del resto de la instalación en caso de que deba realizarse algún trabajo de reparación o mantenimiento en los sistemas de rociadores. En cada extremo de los colectores de los rociadores se deberá instalar válvulas del tipo esférica para el drenaje y limpieza (flushing) de los sistemas.

### Diseño de cañerías

Dependiendo de los distintos niveles de riesgo que alberga el edificio, se va a proponer un diseño de cañerías que cubra la superficie, en este caso se opta por un sistema tipo Ramal Abierto. La propuesta

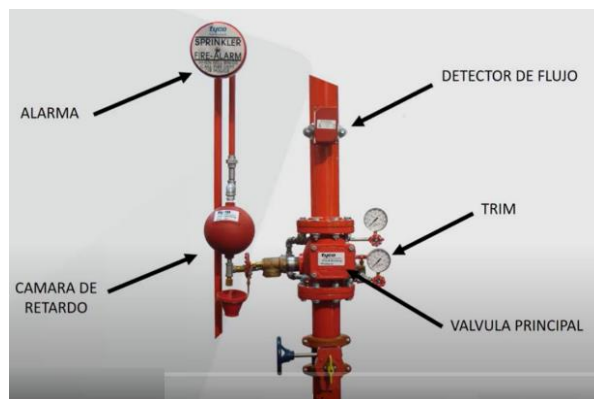


Figura 3.3.4 Estación de control y alarma

de rociadores por piso se conecta a una cañería principal de elevación que va hacia el tanque de reserva exclusiva de incendio (la misma que utilizamos para el sistema de hidrantes). La cañería principal cumple la función de abastecer al tramado de rociadores. Las cañerías que integran este tramado, tiene diferentes diámetros dependiendo la cantidad de rociadores que alimenta. A medida que nos vamos acercando al ramal principal, el diámetro de las cañerías aumenta. Es muy importante tener en cuenta esto a la hora del diseño ya que es necesario tener un buen nivel de presión para lograr un óptimo funcionamiento.

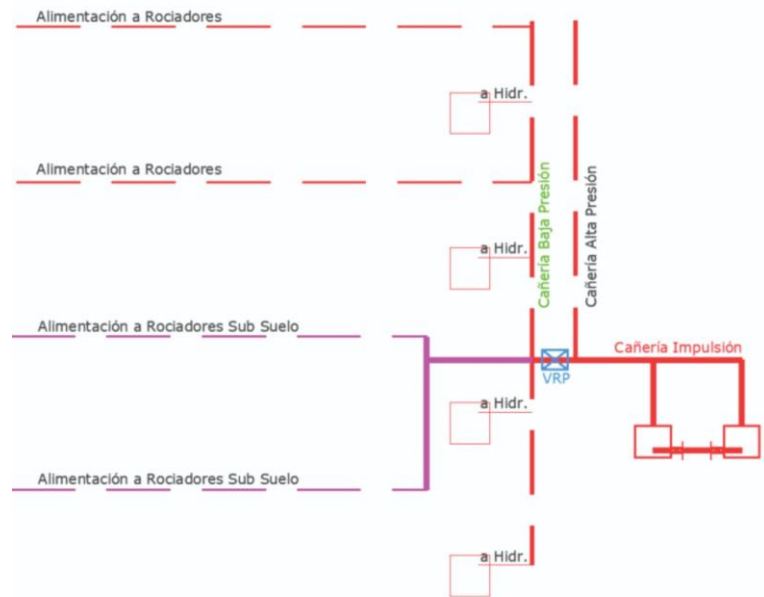


Figura 3.3.4.1 Esquema diseño de cañerías

### Memoria de Cálculo

Definición del nivel de riesgo

Para comenzar el cálculo de rociadores, es necesario primero especificar el uso y luego el nivel de riesgo según la ocupación. En este caso, se analizará en detalle la zona de estacionamientos en el subsuelo ya que lo tomamos como sector más desfavorable según su riesgo, mientras que en las otras zonas se especificaran los riesgos, disposiciones de rociadores, modelos a usar, etc.

Se pueden detectar 2 tipos de riesgos distintos en la edificación, es decir que debemos tomar distintos criterios de disposición de los rociadores dependiendo del área de cobertura de cada uno.

LOCAL	CLASE DE OCUPACIÓN	ÁREA DE COBERTURA (m2)
Departamentos	Riesgo Ligero	20 m2
Oficinas administrativas	Riesgo Ligero	20 m2
Local comercial	Riesgo Ligero	20 m2
Estacionamientos en subsuelos	Riesgo Ordinario Grupo 1	12 m2
SUM y espacios de uso común	Riesgo Ligero	20 m2
Sala de usos tecnicos	Riesgo Ordinario Grupo 1	12 m2

Tabla 3.3.4 cobertura rociadores automáticos

El área de cobertura de un rociador medida en m2, es el área sobre la cual se asume que el rociador va a descargar el agua, para efectos de distribución de los rociadores y cálculo en la etapa de diseño del sistema.

La norma NFPA 13 establece las consideraciones de área máxima de cobertura para los diferentes niveles de riesgo y consideraciones de la ocupación. (Ver Anexo 8.19). En el caso del edificio, debemos tener en cuenta cada riesgo por separado y de esa forma seleccionar el área de cobertura correspondiente.

### Separación de rociadores

El área cubierta de un rociador está determinada por la separación entre rociadores, tanto en el sentido de los ramales como en el sentido perpendicular. La separación entre el último rociador y el muro, deberá ser como máximo la mitad de esa separación. El área de cobertura del rociador será igual a la multiplicación de las separaciones de ambos sentidos. Las separaciones de los rociadores están ligadas al valor de riesgo por lo que se puede resumir en la siguiente tabla.

Entramos a la tabla por Riesgo Ordinario e identificamos que la separación máxima entre rociadores no debe superar los 4.6 m y la separación mínima no debe ser menor a 1.8 m. Con respecto a la separación en pared debemos tener en cuenta que la separación máxima no debe superar los 2.3 m mientras que la separación mínima es de 0.10 m. Lo cierto es que por recomendaciones y experiencias la distancia mínima a muros que se suele tomar es de 0,50 m ya que se ha demostrado que se pierde parte del agua mojando la pared disminuyendo así la superficie de cobertura.

Clase de Ocupación	Separación entre rociadores		Separación a paredes	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Riesgo Ligero	15 pies (4,6 m)	6 pies (1,8 m)	7,5 pies (2,3 m)	4" (10 cm)
Riesgo Ordinario	15 pies (4,6 m)		7,5 pies (2,3 m)	
Riesgo Extra y Almacenaje en Pilas Altas	15 pies (4,6 m)*		7,5 pies (2,3 m)*	
	12 pies (3,7 m)**		6 pies (1,8 m)**	

A la hora del diseño de la cañería, es necesario considerar estas disposiciones ya que de esa manera nos evitaríamos sobredimensionados del sistema, lo que significa gasto ya sea en caudal requerido como de dinero.

### Establecer área de diseño

Se entiende como área de diseño a la zona de rociadores más demandante hidráulicamente, donde se asume que se activara una cierta cantidad de rociadores al ocurrir un incendio. Se interpreta como zona más demandante del sistema a la que se encuentra más alejada de la cañería de abastecimiento.

La norma NFPA 13, relaciona el área de diseño con la capacidad de descarga en las gráficas de densidad/área, presentando una curva para cada clase de riesgo. (Ver Anexo 8.20) Para realizar el cálculo, se tomara un área de diseño de 140 m<sup>2</sup>. Una vez parados allí, nos encuadramos en el riesgo según el uso de la edificación para obtener los valores de densidad, en este caso irán cambiando dependiendo del riesgo. Esta tabla nos ayudara a diseñar un área de diseño que se corresponda con la propuesta de rociadores. A los fines prácticos del cálculo se toma un Ad de 140 m<sup>2</sup>, pero se podrían tomar infinitas alternativas que nos provee esta tabla.

### Análisis de Áreas de Diseño

En la zona del estacionamiento del 1° subsuelo tenemos en cuenta un riesgo ordinario Grupo 1. Teniendo en cuenta la clase de ocupación, determinamos que para Riesgo Ordinario debemos contar con

rociadores que dispongan un área de cobertura máxima de 12 m<sup>2</sup>. Este sector no es solo de estacionamientos, sino que también cuenta con un área destinada a salas técnicas que califican para el mismo riesgo. Para los subsuelos se utilizarán rociadores de cobertura extendida lo que permite poder ubicarlos de manera flexible y eficiente quedando así cubierta toda la superficie de cocheras. Estos rociadores permitirán extender su área de cobertura hasta los 36m<sup>2</sup> por rociador, lo que hace que haya menos cantidad de los mismos, menos cantidad de metros de cañería, más superficie cubierta, y menos costos.

Se utilizarán dos tipos de rociadores para el área de subsuelos, del tipo standard (12m<sup>2</sup>) en el interior de las bauleras, y de los de cobertura extendida (36m<sup>2</sup>) para las cocheras.

Para establecer el área de diseño de los del tipo standard nos debemos posicionar en la tabla de Densidades en Riesgo Ordinario Grupo 1 (Ver Tabla) y determinar los siguientes datos:

Área de diseño: 139 m<sup>2</sup>

Densidad: 6.1 mm/min

La norma NFPA 13 requiere que el área de diseño tenga un rectángulo con su lado más largo de al menos 1.2 veces la raíz cuadrada del área de diseño:

$$W = 1.2 \sqrt{Ad}$$

$$W = 1.2 \sqrt{139} = 1.2 \times 11.78 = 14.14 \text{ m}$$

$$X = 139 \text{ m}^2 / 14.14 \text{ m} = 9.83 \text{ m}$$

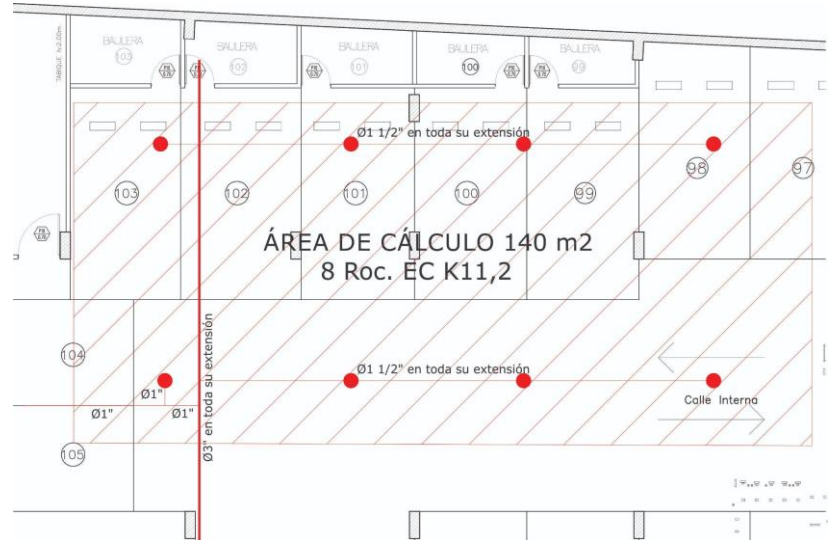


Figura 3.3.4.2 Área de cálculo rociadores

Para establecer el área de diseño de los del tipo standard nos debemos posicionar en la tabla de Densidades en Riesgo Ordinario Grupo 1 (Ver Tabla) y determinar los siguientes datos:

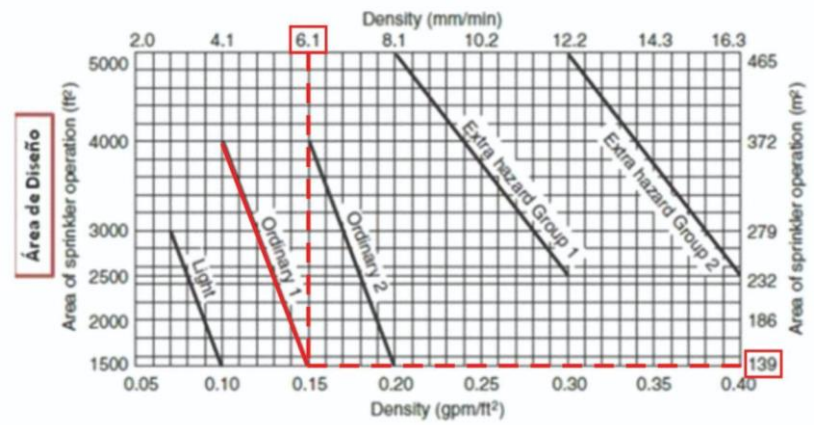


Figura 3.3.4.3 Área de diseño rociadores

Obteniendo este dato, determinamos que uno de los lados del área de diseño debe tener una dimensión de 14.14 m aproximadamente. Este dato lo utilizamos para trazar el Ad. en el plano. Recordemos que para riesgo ordinario, debemos disponer con 12 m<sup>2</sup> de cobertura por rociador standard. (Ver Anexo 8.19). Con estos datos, podemos determinar la cantidad de rociadores que necesitamos para cubrir el área de diseño.

$$Nra = \frac{Ad}{Ar} \rightarrow Nra = \frac{139 \text{ m}^2}{12 \text{ m}^2} = 12 \text{ rociadores}$$

Debemos contar con un área de diseño de 139 m<sup>2</sup> y que la misma cuente con 12 rociadores que trabajen de forma simultánea.

En el caso del estacionamiento, contamos con un sector libre sin obstáculos para diseñar, pero al llegar con los ramales a cubrir la totalidad del hay que adaptarlo teniendo en cuenta medidas máximas y mínimas y distancias a muros.

### **Pre dimensionado de cañería:**

Se deberá realizar un pre dimensionado de la cañería. La norma NFPA 13 permite realizar el pre dimensionado a partir de tablas asociadas al tipo de riesgo. (Ver Anexos 8.21 y 8.22). En este caso, debemos tomar la tabla correspondiente con Riesgo Ordinario Grupo 1 y determinar según la disposición de rociadores como serían los diámetros de las cañerías según la cantidad de rociadores a alimentar.

Para realizar el pre dimensionado, debemos comenzar por el rociador más alejado que se encuentra dentro del área de diseño. Primero se debe determinar los diámetros de las cañerías de los ramales secundarios, teniendo en cuenta cuantos rociadores se conectan a un mismo ramal. El rociador más lejano tendrá la dimensión más pequeña y necesitara más presión. A medida que nos vamos acercando al ramal principal las dimensiones aumentan. Una vez que se determinó los diámetros de las cañerías secundarias, debemos pre dimensionar los diámetros de los ramales principales, teniendo en cuenta el número de rociadores que tiene cada ramal secundario. Al sumar más cantidad de rociadores a la vez, estos van a necesitar más caudal de agua y por lo tanto la cañería principal tendrá mayor diámetro que la secundaria. A medida que nos vamos acercando a la montante del sistema, las cañerías aumentan su diámetro. La montante vertical, se encargará de abastecer de agua al sistema de Hidrantes y Rociadores.

### **Caudal de rociadores**

Para poder determinar el caudal de diseño es necesario tomar los datos obtenidos de la tabla de densidades y aplicar la siguiente fórmula:

$$Qd = Dd \times Ad = 6,1 \text{ l/min/m}^2 \times 140 \text{ m}^2 = 854 \text{ l/min}$$

Luego se lo divide por la cantidad de rociadores que cubren el área que pueden ser 12 si se usan los del tipo Standard, pero en este caso para el sector de cocheras utilizaremos los del tipo de Cobertura Extendida por lo que lo dividiremos en 8 rociadores que es lo que cubre el area de 140 m<sup>2</sup> (ver planos 03 en anexo de planos) .Si un rociador standard no cubre con los requisitos (que es lo más probable en un estacionamiento vehicular debido a las obstrucciones de vigas y columnas) se debe recurrir a seleccionar los de Cobertura Extendida que permiten llegar a un área de cobertura de hasta 36 m<sup>2</sup>, con lo cual ya no es necesario cumplir con las distancias de 4,6 m de separación máxima, cada rociador en su Ficha Técnica tiene especificada las distancias máximas.



Description	Area ft x ft	Light Hazard 0.10 GPM/ft <sup>2</sup>		Group I Ordinary Hazard 0.15 GPM/ft <sup>2</sup>		Group II Ordinary Hazard 0.20 GPM/ft <sup>2</sup>	
		GPM	PSI	GPM	PSI	GPM	PSI
TY5137 (K=11.2) Upright	14 x 14	30	7.2	30	7.2	39	12.1
	16 x 16	30	7.2	39	12.1	51	20.7
	18 x 18	33	8.7	49	19.1	65	33.7
	20 x 20	40	12.8	60	28.7	80	51.0

NOTA: Tabla especificaciones técnicas rociador cobertura extendida K:11.2 (ver Anexo 8.25)

En este caso elegiremos el área de cobertura de 16ft x 16ft, que es igual a 5.28m x 5.28m = 27.88m<sup>2</sup> implica que cada rociador deberá erogar 39 GPM (147 l/min) y se deberá garantizar en el rociador más alejado una presión de 12,1 PSI (0,86 bar) para el caso de Riesgo Ordinario Grupo 1

Desde el punto de vista de los caudales, tanto el 1° subsuelo como el 2° subsuelo requieren del mismo caudal, pero la más crítica es la del 1° SS ya que la Sala de Bombas está en ese nivel, en cambio los rociadores del 2° SS tienen una ganancia de presión debido a la diferencia de altura piezométrica, por lo tanto, en la posición más extrema se necesitará menor presión de red.

Teniendo en cuenta entonces el análisis anterior, el procedimiento de cálculos sería el siguiente:

- a) Área de diseño teórica: 139 m<sup>2</sup>
- b) Rociador Elegido: Sprinkler Extended Coverage tipo Up Right – K=11,2 – 68 °C – Bronce TYCO TY 5137 con certificación FM y UL.
- c) Área máxima de cobertura del rociador: espaciamiento de 5.28m x 5.28m = 28,88 m<sup>2</sup>
- d) Cantidad de rociadores para el área de cobertura: 8 rociadores s/plano
- e) Densidad de descarga por rociador: 6,1 litros/min por m<sup>2</sup> de superficie
- f) Caudal teórico rociadores:  $Q_r = 6,1 \text{ l/min por m}^2 \times 139 \text{ m}^2 = 848 \text{ l/min}$
- g) Caudal por rociador s/Ficha Técnica: 147 litros/min (39 GPM)
- h) Caudal por rociadores s/Ficha Técnica:  $Q_r = 147 \times 8 = 1.176 \text{ l/min (314 GPM)}$
- i) Caudal para 2 (dos) mangueras s/NFPA: 380 litros/min (100 GPM)
- j) Caudal teórico total:  $Q_t = Q_r + Q_h = 1.176 + 380 = 1.556 \text{ l/min (416 GPM)}$
- k) Caudal Nominal mín:  $Q_n = Q_t \times 0,80 = 1.245 \text{ l/min} = 75 \text{ m}^3/\text{h (329 GPM)}$
- l) Reserva agua para 60 min:  $R = Q_n \times 60 \text{ min} \times 1,15 = 86.000 \text{ litros}$
- m) Presión en el rociador más alejado: 12,1 PSI (0,86 bar) s/Ficha Técnica

**CALCULO DE PRESIONES Y CAUDALES ROCIADORES**

TRAMO N°	P (bares)	Q (l/min)	Ø (mm)	P/M (bar/m)	Leq total (m)	P Total (bar)	
1	0,86	147,00	38,1	0,018	4,49	0,079	
2	0,94	300,61	38,1	0,066	4,18	0,276	
3	1,22	475,37	38,1	0,154	4,4	0,679	
4	1,89	693,58	76,2	0,011	6,18	0,066	
						1,101	
5	0,86	147,00	38,1	0,018	4,49	0,079	
6	0,94	300,61	38,1	0,066	4,18	0,276	
7	1,22	475,37	38,1	0,154	4,4	0,679	
8	1,89	1577,15	101,6	0,012	54,28	0,649	caudal con 1 hidrante mas todos los rociadores
		1767,15					caudal con 2 hidrantes mas todos los rociadores

Tabla 3.3.4.1 cálculos de presiones y caudales rociadores

**Modelo de rociadores seleccionados**

La selección de rociadores depende de la demanda de agua y la presión requerida por cada tipo de riesgo. Debemos considerar que mientras más grande es el orificio del rociador, más agua tira, por eso es importante tener en cuenta el orificio y cuidar la salida de agua. Por otro lado, también es necesario tener presente la presión disponible y que haya una relación entre el gasto que requiere, la presión que se dispone y la presión que se necesita.

Según el uso identificado como más desfavorable en el edificio en conjunto con sus niveles de riesgo, se seleccionaron los siguientes rociadores, considerando algunas características según análisis anteriormente planteado.

SECTOR	ROCIADOR
1° Subsuelo de cocheras	Cobertura extendida tipo Up Right – K=11,2 – 68 °C – Bronce TYCO TY 5137
1° Subsuelo de cocheras (rampa)	Rociadores de pared horizontales de cobertura extendida. Serie TY-FRB – K= 115
Departamentos habitacionales	Standard Serie TY-FRB – K 80

(Ver Anexo 8.23, 8.24 y 8.25)

### 3.3.5 Elección sistema de bombas

Tomaremos como centro la Norma NFPA 20: “Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios” para la elección de la bomba que va a llevar el proyecto contra incendio.

Esta norma contiene requisitos de instalación para diferentes tipos de bombas contra incendio, sus unidades motrices, sus controladores, accesorios y adicionalmente, nos da una guía mínima para evitar fallas en la instalación y como llevar a cabo las pruebas de estos sistemas.

La bomba es una herramienta que genera la presión que se utiliza para transferir fluidos de un punto a otro por medio del movimiento centrífugo o desplazamiento positivo con la energía de un medio motriz (motores eléctricos, de combustión interna (Diesel, gasolina, turbinas de gas/vapor, etc.).

Las Bombas Contra Incendio tienen la función de proveer la cantidad de agua necesaria a la presión requerida para protección contra el fuego de acuerdo a la clase del riesgo y al tamaño del edificio o instalación. Una vez en operación, el equipo contra incendio está destinado para operar hasta que el fuego haya sido extinguido y se debe parar manualmente o en caso extremo por auto destrucción.

Las Bombas Contra Incendio que cumplen la Norma NFPA-20, son listadas por UL (Underwrites Laboratories) y aprobadas por FM (Factory Mutual).

### 3.3.6 Equipo de presurización

El equipo de presurización es el encargado de proveer un flujo de agua a adecuada presión para una protección contra incendio (ver Anexo 8.26 y 8.27). Básicamente está constituido por:

- Bomba principal: es la encargada de proveer el agua necesaria para la lucha contra el fuego en cada uno de sus puntos de suministro, mangueras, hidrantes, rociadores, etc.
- Bomba de reserva: entra en funcionamiento cuando falla la principal o cuando ésta no da abasto, las características de estas son las mismas que la principal. Tanto la bomba principal como la de reserva entrarán en funcionamiento en forma automática por medio de presostatos que actuarán ante una bajada de presión en la red, aunque también podrán ser activadas en forma manual, pero su parada sólo podrá realizarse en forma manual, desde el tablero. Estas bombas no deben ser utilizadas como bombas de mantenimiento de la presión.
- Bomba compensadora (jockey): Mantiene la presión en la tubería del sistema de extinción de incendios e impide que la bomba principal funcione a menos que haya un flujo significativo de agua. La presión de encendido y apagado de la bomba jockey y encendido de la bomba principal deben ser tales que el arranque de la bomba contra incendio principal no origine golpes de ariete. Para que la bomba jockey funcione correctamente, la presión de encendido de la bomba jockey debe ser mayor que la presión de encendido de la bomba principal.
- Colector de entrada (de aspiración): será lo más corto y recto posible, no formará espacios donde se pueda alojar el aire. Sin embargo, a la entrada de la bomba se deberá mantener un tramo recto de 10 diámetros. Las válvulas en la aspiración de cada bomba no deben ser del tipo mariposa.
- Colector de salida (de impulsión o descarga): debe dimensionarse de tal forma que, con la bomba operando al 150% de su caudal nominal, la velocidad del agua en la cañería de descarga no debe exceder 6,5 m/s.

- Presostatos: sirven para automatizar la entrada en funcionamiento de todas las bombas. Se montarán en el colector de descarga y diámetro de su conexión será de 1/2”..
- Válvula de cierre: deben instalarse a la entrada y salida de cada bomba, en la impulsión no se deben colocar válvulas mariposas y la NFPA 20 indica que las mismas deben ser esclusas de vástago ascendente
- Válvula de retención: se colocan a la salida de cada bomba, permite la circulación del flujo en un solo sentido.
- Válvula de alivio de circulación: debe instalarse del lado de la descarga de la bomba, antes de la válvula de retención de descarga. El diámetro mínimo de esta válvula de alivio debe ser de 19 mm para bombas que no excedan un caudal nominal de 9,4 m<sup>3</sup> /min y 25 mm para bombas de mayor caudal.
- Válvula de seguridad: se aplica para las motobombas o para las electrobombas, si la presión de éstas supera la presión de trabajo admisible de algún componente de la instalación.
- Tablero eléctrico: (manual-automático), con alarma sonoro-lumínica por entrada en funcionamiento de la bomba principal. El tablero contará con protección magnética que actuará por cortocircuito y no se utilizarán protecciones térmicas.
- Manómetro de presión: es un indicador analógico utilizado para medir la presión del agua.

### 3.3.7 Memoria de cálculo

Para realizar el cálculo de la bomba para el sistema propuesto contra incendios, es necesario que tomemos los valores obtenidos anteriormente en el cálculo del sistema de Hidrantes y Rociadores. Con esos datos determinaremos el caudal de bombeo necesario y la presión de la bomba. Con respecto a la presión, utilizaremos la obtenida en el cálculo de Hidrantes (ver Anexo 8.18). Para obtener el dato de caudal, se procede a sumar el caudal requerido por Hidrantes y Rociadores, ya que ambos sistemas comparten la cañería de elevación hacia la bomba.

#### **Determinación de presión de la bomba o presión nominal:**

Se tomará la presión correspondiente al sistema de hidrantes por considerarse la mayor de los sistemas calculados para proceder con el cálculo.

Debido a que el sistema posee su alimentación en subsuelo, se deberá contemplar el siguiente criterio, ya que la pérdida de presión por gravedad será inversa, por la ubicación de la bomba y tanque de reserva.

Cañería de elevación:

1 bar= 1.01971 kg/cm<sup>2</sup> = 10 m. de columna de agua

39.18m + 2.98m = 42.16 m. de columna de agua según proyecto = 4.2159 kg/cm<sup>2</sup> = 4.134 bar

De acuerdo a la ubicación de la alimentación en primer subsuelo, se sumará resultado obtenido en bares de columna de agua, para elección de la bomba de impulsión:

P Demanda = P de salida requerida + Pérdida Cañería + Cañería de elevación

P nominal = 4.50 bar + 0.15 bar + 4.13 bar = 8.78 bar

Se toma el dato de 4.5 bar, ya que disponemos de un Sistema clase II en el edificio, el cual establece que la presión mínima requerida por el sistema debe ser 4.5 bar.

Nota: 4.134 bar corresponde a la cañería de elevación por 42.16 metros hasta la bomba. Dado que para Sistema clase II la presión máxima establecida es de 6.9 bar y la presión obtenida según cálculos es 8.78 bar, es decir, está sobrepasando los valores máximos establecidos, para reducir dicha presión se colocará entre las dos montantes principales de hidrantes (alta y baja presión) que salen de las bombas, una Válvula Reductora de Presión (VRP). Este dispositivo, cuya función es reducir y mantener estable una presión menor al máximo del sistema empleado para operar correctamente, limita la presión máxima aguas abajo y la mantiene estable por debajo del punto de seteo, independientemente de las alteraciones tanto de consumo aguas abajo o como fluctuaciones de presión del resto de la red contra incendios (aguas arriba de la válvula reguladora de presión). (ver Anexo 8.28)



Figura 3.3.7 Válvula reductora de presión

### Determinación del caudal de bombeo o caudal nominal:

Para poder determinar cual es el caudal necesario, sumaremos el caudal obtenido en el sistema de hidrantes y el caudal obtenido en el sistema de rociadores, ya que los dos sistemas están conectados a la misma montante hasta la bomba ubicada en la parte inferior del edificio.

La tabla, nos establece el tiempo de autonomía que deberá tener el sistema según el riesgo del edificio. En nuestro caso es necesario contar con una autonomía de funcionamiento de 60 minutos ya que contamos con un Riesgo Ordinario.

Riesgo	Mangueras Interiores	Total Mangueras interiores y exteriores	Tiempo de autonomía minutos
	L/min.		
Ligero	190 o 380	380	30
Ordinario	190 o 380	950	60-90
Extra	190 o 380	1890	90-120

$$Q \text{ nominal} = 380 \text{ l/min (hid.)} + 1387.16 \text{ l/min (roc.)}$$

$$Q \text{ nominal total} = 1767.16 \text{ l/min}$$

$$\text{Punto de bombeo} = 1767.16 \text{ l/min} * 0.06 = 106.03 \text{ m}^3/\text{h}$$

Una vez obtenidos estos datos preliminares, es necesario cambiarlos de unidad para que de esa forma, podamos ingresar a la tabla y seleccionar la bomba según los requerimientos del sistema.

Selección de bomba de impulsión: Según estándar NFPA 20

Tendrá de uso principal tomar agua de un suministro de agua para aumentar la presión disponible requerida de acuerdo con cálculos hidráulicos considerando el riesgo mayor del establecimiento. El uso del equipo tiene que garantizar su correcto y eficaz funcionamiento durante una emergencia, operando hasta que el fuego se haya extinguido, pudiendo terminar su funcionamiento de manera manual o por autodestrucción.

Se considerarán: los diámetros de las cañerías, pruebas de equipos, el tipo de motor de cada bomba a utilizar, el diseño de la instalación y las pruebas de recepción de equipos.

### Punto de Bombeo

1767.16 l/min / 8.78 bar = (106.02 m<sup>3</sup>/h / 8.95 kg/cm<sup>2</sup>)

8.95 kg/cm<sup>2</sup>.....100%

5.81 kg/cm<sup>2</sup>.....65%

12.53 kg/cm<sup>2</sup>.....140%

106.03 m<sup>3</sup>/h.....100%

159.04 m<sup>3</sup>/h.....150%

Las bombas deben proporcionar no menos del 150 % (159.04 m<sup>3</sup>/h) del caudal nominal a no menos del 65% (5.81 kg/cm<sup>2</sup>) de la presión nominal de trabajo. (NFPA 20,2007, p.40) 6.2.2. La presión de cierre (caudal cero) no debe exceder el 140 % (12.53 kg/cm<sup>2</sup>) de la presión nominal para cualquier clase de bomba. (NFPA 20,2007, p.40). Se adjunta gráfico de bomba en Anexo 8.29. Se utilizará equipo de bombeo donde sus bombas serán de tipo electrobomba, pudiendo comprobar el correcto funcionamiento del motor eléctrico a través de una fuente de energía confiable y segura. En lo posible, además, contar con una fuente de energía alternativa.

La bomba que se seleccionara es la Vogt; Bomba Monoblock Serie NM. La misma es utilizada para: filtrado, impulsión y suministro de agua en edificios, hoteles, infraestructura industrial y para diferentes aplicaciones en instalaciones de piscinas. También es utilizada para sistema de calefacción, ventilación, aire acondicionado y sistemas contra incendio.

Según los resultados obtenidos y la selección de la bomba, nos dirigimos a los campos de trabajo de la misma y marcamos los resultados y chequeamos si nos verifica esta bomba según el sistema planteado contra incendios.

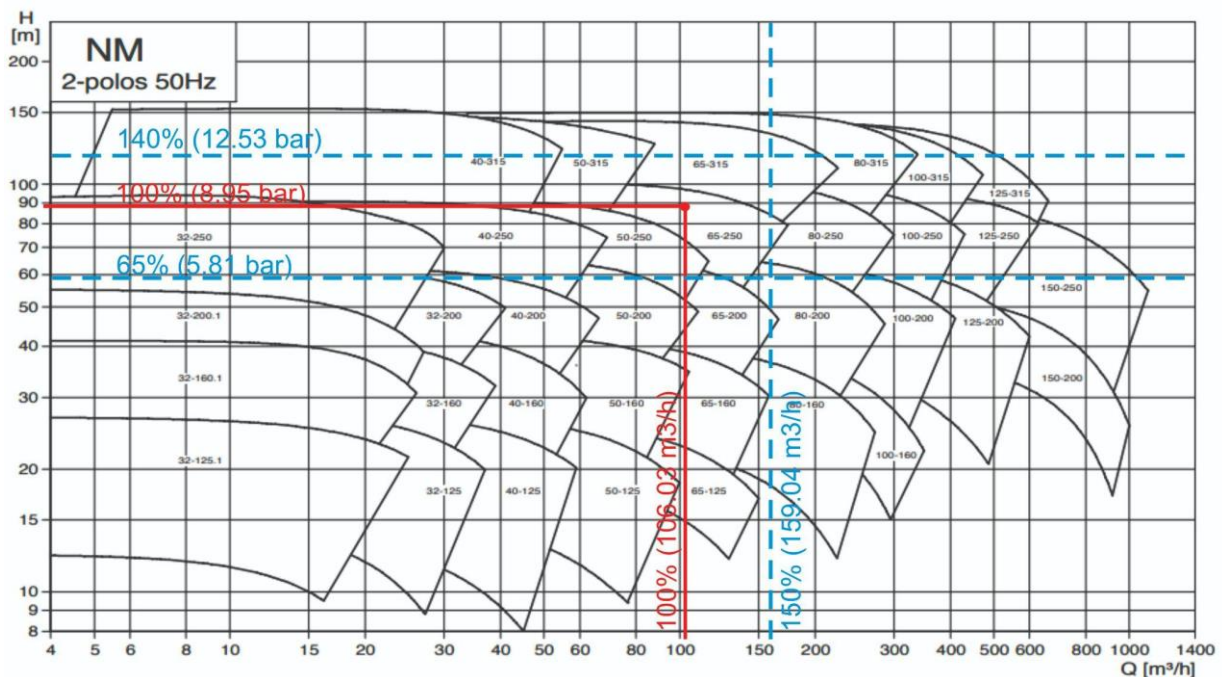


Figura 3.3.8 Selección de la bomba de reserva

La bomba que debemos elegir según la tabla es la 65-315 (Ver Anexo 8.28) ya que eligiendo esta bomba, nos aseguramos que se cubra el 150% del caudal que requiere el sistema. Podemos observar las especificaciones técnicas de dicha bomba en la ficha técnica. La ubicación y distribución de las bombas se encuentran en el cuadro de bombas (Ver Plano 04-1).

En tanto, la bomba jockey generalmente se dimensiona para el 1%-3,5% del caudal nominal y de 10 a 20 psi por encima de la presión nominal de la bomba contra incendio. Su función es mantener la presión del sistema evitando arranques de bomba principal por mínimos cambios de presión.

Q nominal total = 1767.16 l/min

3,5% de Q nominal total = 61.85 l/min = 16.33gpm = 3.70 m<sup>3</sup>/h

P nominal total = 8.95 bar = 129.80psi + 15psi = 144.80 psi = 9.98 bar = 101.77 mca

Por lo tanto la bomba Jockey que debemos elegir debe abarcar un caudal de 3.70 m<sup>3</sup>/h y una presión de 101.77 mca

Entramos a la tabla con estos datos y seleccionamos la bomba que cubra esos parámetros de caudal y presión, en este caso, el modelo BVT 3-36/4HP cubre los requerimientos para presurizar el sistema.

Entonces quedan establecidas las siguientes bombas:

Bombas	Modelo	Marca
Bomba principal	NM 65-315	VOGT
Bomba de reserva	NM 65-315	VOGT
Bomba jockey	BVT 3-36/4HP	MOTORARG

Las especificaciones técnicas de las bombas se encuentran en Anexo 8.29 y 8.30

### 3.3.8 Tanque de suministro de Agua reserva exclusiva para bomberos

La reserva necesaria según lo observado previamente es de 106.03 m<sup>3</sup> de agua, es decir que el tanque de reserva ubicado en la parte inferior del edificio de 125m<sup>3</sup> de capacidad a nivel del primer subsuelo y de la calle, puede mantener el agua necesaria y tiene 20 m<sup>3</sup> para el funcionamiento de todas las actividades. Se deberá proveer al edificio con 5 tanques de suministro de agua, con una capacidad de 25.000 litros cada uno para poder abastecer al edificio y cubrir la demanda del sistema. (Ver Anexo 8.31)

### 3.3.9 Extinción manual (extintores)

Los extintores portátiles son aparatos de accionamiento manual que permiten proyectar y dirigir un agente extintor sobre un fuego. Se diferencian unos de otros por una serie de características como por ejemplo, agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.

Los extintores constituyen la primera, y quizás la más importante, línea de defensa contra el fuego y deben instalarse independientemente de cualquier otra medida de control. Los extintores de incendios son complementarios de los sistemas fijos de protección contra incendios.

#### Clases de Fuego

Las clases de fuegos se designarán con las letras A - B - C y D y son las siguientes:

- Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.
- Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
- Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- Clase D: Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

Según Art. 176, del Capítulo XVIII, (DR 351/79,2015, p.7)” Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.”. La máxima distancia para recorrer hasta el matafuego ser de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B”.

La cantidad de extintores necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos. (Ver Anexo 8.32)

Los matafuegos se clasificarán e identificarán asignándole una notación consistente en un número seguido de una letra, los que deberán estar inscriptos en el elemento con caracteres indelebles. Este potencial extintor será certificado por ensayos normalizados por instituciones oficiales.

De acuerdo a los establecido anteriormente los Potenciales Extintores se ubicarán como línea de defensa manual, en sectores visibles y de rápido acceso para cada sector, los siguientes extintores:

Sector	Tipo de fuego	Pot. Ext.	Especificaciones	Carga de fuego	Unid. Ext.	Sup. m <sup>2</sup>	Cant
Estac. 2° sub	B	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60	11.31 Kg/m <sup>2</sup>	4B	2.486,34	13
Estac. sala maq, oficinas y local comercial 1° sub	B-C	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60 Cap. 5kg- HCFC-123 Cap. 3.5kg-CO <sub>2</sub>	14.22 Kg/m <sup>2</sup>	4B	2.756,15	14
Planta baja	A	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60	18.18 Kg/m <sup>2</sup>	2A	1.296,99	7
1° a 14°	A	ABC	Cap. 5 kg- ABC 60	18.18 Kg/m <sup>2</sup>	2A	9.378,74	47

Tabla 3.3.9 potenciales extintores

Cantidad de extintores necesarios para el edificio:  $15918.22 \text{ m}^2 / 200 \text{ m}^2 = 80$  (extintores para todo el edificio). Este no es un número real, sino que es aproximado. Teniendo en cuenta que en el



edificio podemos encontrar distintos módulos aislados, es importante considerar que se colocaran más cantidad de extintores que lo que dicta ese simple cálculo.

Considerando los usos del edificio y los sectores que debemos cubrir, es necesario disponer de varios tipos de extintores. Es de vital importancia la correcta selección, ya que si utilizamos un extintor que no es correspondiente con el sector a cubrir, podríamos generar daños irreparables en el edificio como por ejemplo en área de máquinas o tableros eléctricos.

Selección de extintores para los resultados obtenidos.

#### - Extintores de polvo ABC:

El tipo de polvo que se utiliza es un agente químico especialmente concebido para sofocar fuegos. Los extintores de polvo son los más eficaces para apagar fuegos de tipo A, B y C. Por ese motivo, los llamados extintores abc, con polvo químico seco, suelen ser los más aptos contra los fuegos de edificios de viviendas. Estos extintores, serán colocados en áreas generales del edificio para cubrir espacios comunes y para las oficinas en general. Se propone colocarlos en un lugar de fácil acceso para las personas. Por ese motivo, algunos serán colocados próximos a la caja de escaleras y otros distribuidos en el interior de las oficinas para poder cubrir esos espacios y no tener que recorrer grandes distancias en el caso que sea necesaria su utilización.



Figura 3.3.9 Extintor de polvo ABC

#### - Extintores a base de hidroc fluorocarbono Extintor HCFC-123

Este tipo de extintor es un "Agente Limpio" Hidroc fluorocarbón descargado como un líquido de evaporación rápida que no deja residuos. Extingue efectivamente fuegos de Clase A, B y C por enfriamiento y no conduce la electricidad hacia el operador. Es el reemplazante ecológico del Halon 1211. Algo importante a destacar es que no es conductor eléctrico, por lo cual será utilizado en el sector donde se encuentren tableros eléctricos, centrales de alarma o cualquier otro sector donde se encuentren conexiones eléctricas generales. A modo de complemento, se instalarán junto con el extintor CO2.



Figura 3.3.9.1 Extintor HCFC

#### -Extintor CO2

El extintor de CO2 es apropiado para sofocar incendios de tipo B (líquidos) y C. No es conductor de electricidad por lo que es muy adecuado para eliminar fuegos donde pueda haber corriente eléctrica. Se recomienda instalar estos extintores en lugares donde haya aparatos electrónicos, cuadros eléctricos u objetos delicados que puedan



Figura 3.3.9.2 Extintor CO2

deteriorarse bajo los efectos de otros extintores como el de polvo. Colocaremos estos extintores como complemento del extintor HCFC-123.

Tipo	Cantidad	Sector
Extintor ABC	88	Generalidad del edificio
Extintor HCFC-123	7	Tableros/electricidad
Extintor CO2	5	Tableros/electricidad

Ver planilla extintores anexo 8.33

En conclusión, los extintores enunciados anteriormente estarán distribuidos en cada planta en los sectores de fácil acceso y alcance y que se correspondan con el tipo de fuego a extinguir. Es muy importante que los mismos se encuentren señalizados con carteles e iluminación para que estén visibles y sean accesibles por cualquier persona.

Los extintores tipo ABC se colocaran en los ingresos y espacios comunes, en los palieres de cada piso, en el sum, en las oficinas administrativas, en el local comercial, también en los dos subsuelos de cocheras ya que se encuentran las bauleras que funcionan como depósitos de los habitantes del edificio. También se colocará este tipo de extintores en las cajas de escaleras.

En las salas de máquinas donde se encuentran cuadros eléctricos u objetos delicados, como por ejemplo, la sala de máquinas de ascensores, la sala de bombas de incendio, la sala de electricidad y central de alarma, en estos sectores no sería útil el uso de extintores de polvo, sino que es óptimo el uso de Extintores tipo HCFC-123 y CO2 ya que los mismos tienen como característica principal que no son conductores eléctricos y además es considerado un agente limpio, es decir que no deja residuos, por lo tanto no arruinaría la instalación eléctrica.

### 3.3.10 Kit de contención de derrames de líquidos inflamables o peligrosos

El kit de contención está pensado **para cumplir la labor de absorción de vertidos líquidos de diferente naturaleza**. Cuando se produce un vertimiento accidental este puede controlarse mediante inactivación o mediante absorción. El primer sistema se utiliza para derrames pequeños de sustancias como ácidos y bases, en los cuales se añaden otras bases y ácidos débiles respectivamente para neutralizarlo. La absorción es un sistema más universal donde se utiliza un gel o un absorbente que retiene el líquido.

Un kit de contención y absorción de derrames de hidrocarburos está compuesto por:

- 1 Balde de 20 lts
- 1 kg material absorbente bio degradable de base vegetal
- 1 Cordon absorbente biodegradable de 1,25 mts
- 1 Par de guantes
- 1 Bolsa para el residuo final,
- 1 Precinto para bolsa
- 1 Cepillo

- 1 Pala
- 500cc dsg-st desengrasante industrial
- 500cc h-lav lavamanos industrial

Estos kits estarán ubicados en los subsuelos de cocheras donde existen más posibilidades de que se produzcan derrames de líquidos inflamables de los autos que se encuentran estacionados, y en caso de un derrame o fuga, lo ideal es que una persona encargada esté capacitada para proceder rápida y correctamente.

### **Gabinete de planos e información del edificio.**

Existe dentro del Hall de ingreso principal al edificio, un mostrador de recepción del encargado/guardia donde se encuentra un archivero y una carpeta que contiene un juego de planos anillados del edificio, en donde figura en qué pisos y que posiciones se encuentra cada departamento, hidrante, extintor y demás información pertinente para el equipo de bomberos que ingresa al edificio a cubrir un siniestro. Estos elementos reducen significativamente los tiempos de acción de las brigadas de bomberos.

### **Armario de lucha contra el fuego.**

Se trata de un espacio físico ubicado en planta baja a un costado del hall de ingreso principal al edificio, con los materiales necesarios para que el equipo de seguridad, guardias y encargados del edificio puedan acceder y tener varias herramientas útiles en caso de algún siniestro. Dentro del mismo deberá haber dos hachas, dos barretas, dos gatos hidráulicos, tres juegos de linternas y varios packs de agua para brindarle a las personas en los puntos de encuentro o abastecer a grupos en los recorridos.

#### **Elementos de lucha contra el fuego**

**Barretas:** Estas herramientas son de alta resistencia y fueron diseñadas para golpear, quebrar, torcer y cortar todo tipo de barreras, que el servicio de emergencia pueda llegar a encontrar.



*Figura 3.3.9.3  
Barretas*

**Hachas:** Mango fabricado en fibra de vidrio con revestimiento en goma. dieléctrica, hoja de acero perfectamente afilada con ángulo de corte perfecto .La clásica herramienta de bomberos para voltear puertas.



*Figura 3.3.9.4  
Hachas*

**Gato hidráulico:** para operaciones de elevación, empuje, remolque y compresión de cargas. Rescate Vehicular.



*Figura 3.3.9.5  
Gato hidráulico*

## Balde de arena

En los sectores de cochera donde pueden existir fuegos por derrame de líquidos inflamables es necesario complementar a los extintores dispuestos con la presencia de baldes de arena, sobre todo por la presencia de los líquidos combustibles de los automóviles. Serán de color rojo con la inscripción ARENA en color blanco y tendrán una capacidad de 12kg, podrán tener tapa o estar abiertos y se amuran sobre pared o columna con tornillos. Estarán distribuidos en las cocheras a la par de los extintores.



Figura 3.3.9.6 Balde de arena

### 3.3.11 Bocas de ataque en primer subsuelo

No cumple con la cantidad de bocas de ataque necesarias, las cuales según normativa estas bocas se deberán ubicar cada 65 m<sup>2</sup> y del tamaño de un círculo de 0.25m de diámetro para poder acceder desde las plantas superiores para atacar el fuego.

Estas aberturas deberán ser fácilmente identificables en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescrito. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20 m. Cuando existan dos o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlos.

## 3.4 Sistema de iluminación de emergencia

### 3.4.1 Memoria descriptiva

El sistema de iluminación de emergencia se contempló en base a los medios de escape y vías de evacuación (incluyendo escaleras, pasillos, rampas, etc.) garantizando la iluminación en caso de corte del suministro eléctrico durante todo el recorrido que las personas deben hacer para llegar a un lugar seguro ante un incendio. Esto se logra a través de equipos autónomos de iluminación permanente montados sobre paredes en las vías de circulación y sobre los medios de escape.

La iluminación de emergencia se colocará a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, según requerimiento técnico del Cuerpo de Bomberos. En el edificio analizado se colocaran:

- En subsuelos: en las paredes o columnas que estén en los laterales de las calles de circulación interna y en el acceso a la sala de bombas.
- En planta baja y demás pisos: en el palier de acceso a los departamentos y sobre el hall del ingreso principal al complejo
- En general: encima de las salidas de emergencias o próximo a las mismas, próximo a las intersecciones, en el exterior junto a las salidas, próximo a los cambios de dirección y encima de las puertas de salida, como así también dentro de las cajas de escaleras una por cada piso sobre el descanso de las mismas.

Normalmente se coloca una luminaria cada 5 o 6 metros, pero depende mucho del tipo de recorrido a iluminar y con respecto a la altura lo recomendable es entre los 2 m a 2.5 m

### 3.4.2 Equipos

Todo edificio de viviendas deberá contar con lámparas autónomas o balastos de emergencia que cuenten con las siguientes características:

- Autonomía: 90 minutos. (según NFPA 101 – Cap. 7).
- Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, (según NFPA 101, Cap. 7)
- Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a 6 lux y 0,6 lux al final de la duración de la iluminación, (según NFPA 101, Cap. 7).

Para iluminar las vías de evacuación y medios de escape ante un corte del suministro eléctrico, se utilizarán equipos autónomos del tipo Leds que funcionan con baterías de litio selladas en varias configuraciones para proporcionar una salida de 220v a las unidades satélites cuando se desconecta la alimentación de corriente alterna del panel al que están conectadas. La luminaria se encuentra apagada durante el suministro normal de energía y se enciende automáticamente alimentada desde el módulo electrónico cuando se produce una interrupción en el suministro eléctrico.

La iluminación de emergencia necesita de un correcto mantenimiento para su funcionamiento a lo largo de su vida útil. Este mantenimiento incluye revisar el estado de las lámparas, así como el estado de las baterías.

Las baterías de las lámparas de emergencia deben cargarse a tensión de red, cada vez que corresponda durante al menos 24 horas, para proporcionar el flujo luminoso durante el periodo de autonomía descrito por el fabricante.

### 3.4.3 Sistema adoptado

A través de equipos autónomos de iluminación no permanente montados sobre paredes en las vías de circulación. Estos artefactos deben funcionar asociados al sistema eléctrico y al producirse un corte de energía, estos se mantendrán encendidos alimentados por la batería correspondiente. Estos equipos se deben distribuir de manera de cubrir el sentido de evacuación.

En general, se exige un lux a nivel del piso en los lugares tales como escaleras, escalones, cambios de dirección, deben tener como mínimo 20 lux medidos a 80 centímetros del suelo (la ley pide 40 lux, pero en la práctica es difícil lograrlo).

Normalmente se coloca una luminaria cada 5 o 6 metros, pero depende mucho del tipo de recorrido a iluminar y con respecto a la altura lo recomendable es entre los 2 m a 2.5 m

No deberán producir deslumbramiento, por este motivo quedan prohibidas todas las luminarias basadas en faros o proyectores en toda la ruta de escape a una altura menor a los 3 metros.

Los puntos de alarma y equipos de extinción deberán ser iluminados permanentemente al igual que las salas de máquina, espacios técnicos y las áreas externas con mayor luz que las internas.

Autonomía: el tiempo mínimo es de 1,5 horas.



Figura 3.4.2 Equipo de iluminación de emergencia

El tiempo de entrada en servicio no puede exceder los 5 segundos.

Ventajas de las unidades autónomas:

- Muy sencilla instalación y menor costo.
- Mínimas posibilidades de fallas.
- Alta vida útil de las baterías.
- Una falla solo altera el funcionamiento en una sola unidad.
- No hay cableado y, al tener la batería autocontenida, es menos riesgosa en caso de incendio.

Normativa para referenciar:

- IRAM AADL J 2027: Alumbrado de emergencia en interiores de establecimientos
- Decreto 351/79
- IEC 60598-1: Equipos auxiliares para lámparas. Requerimientos generales y ensayos.
- IEC 60598-2-1: Luminarias. Requerimientos particulares. Luminarias fijas de propósito general.
- IEC 60598-2-22: Luminarias. Requerimientos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia.
- IEC 61347-1: Equipos de control de luminarias. Requerimientos generales y de seguridad
- IEC 61347-2-13: Luminarias. Requerimientos particulares para controladores electrónicos en CA o CC para módulos led.

### **3.4.4 Alimentación**

La alimentación de las luces de emergencia estará directamente conectada al circuito alimentador de todas las instalaciones contra incendio que requieran de suministro eléctrico independiente de la conexión general del edificio, y además protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. De esta manera garantizamos que en caso de falta de suministro por haber saltado el interruptor por cortocircuito (magnético) o por exceso de consumo (térmico), se activarán las luces de emergencia y en el caso que salte el diferencial (derivación) también se activarán las luces de emergencia.

Cabe recordar que estas luces siguen unas normas, con lo que se activan al no tener tensión o la tensión sea de un 70% de su valor nominal, deben durar un tiempo mínimo y ser de una intensidad mínima para asegurar y garantizar la evacuación. También ayuda a reponer los fallos al estar emplazados cerca del cuadro eléctrico.

## **3.5 Señalética y cartelería**

### **3.5.1 Memoria descriptiva**

Señalización:

La señalización de emergencia debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras.

La señalización no elimina riesgos, sino que es un complemento de otra serie de medidas tendientes a evitar o reducir la cantidad de accidentes. Las señales, pueden ser ópticas, acústicas, olfativas o táctiles.

Condiciones mínimas que deben cumplir la señalización:

- Atraer la atención.
- Dar a conocer el mensaje.
- Ser clara y de interpretación única.
- Fácil de entender por alguien que la ve por primera vez o no sabe leer y escribir.
- Informar sobre la conducta a seguir.
- Debe haber una posibilidad real de cumplir con lo que se indica.

En el caso de estudio utilizaremos señales del tipo ópticas, son aquellas que resultan de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo o pictograma, atribuyéndoseles un significado determinado. Cada color y forma posee un significado propio a fin de que las distintas personas puedan identificarlas.

Los tipos de señalización contra incendios son variados dependiendo de la función que desempeñan. Unos tienen la misión de indicar las salidas de planta, los itinerarios de evacuación y las salidas de emergencia. Otros nos informan de la ubicación de los medios de extinción manuales y la forma en la que deben utilizarse. Por tal motivo en nuestro país se utiliza la norma IRAM 10005 parte I-objeto fundamental es establecer los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad a emplear para identificar lugares, objetos, o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud.

La norma IRAM 10005- Parte II establece los colores de seguridad y las formas de las señales de seguridad relacionadas específicamente para las instalaciones contra incendio y los medios de escape. Esta norma establece la señalización de los elementos destinados a la lucha contra incendio tales como matafuegos, hidrantes, pulsadores de alarmas, símbolos y pictogramas para identificar las clases de fuego y señalización específica para la ubicación de equipos de lucha contra incendio.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
<b>ROJO</b>	PARADA PROHIBICION MATERIAL, EQUIPO Y SISTEMAS PARA COMBATE DE INCENDIOS	Señales de parada. Señales de prohibición. Dispositivos de desconexión de urgencia. En los equipos de lucha contra incendios: -Señalización -Localización
<b>AMARILLO</b>	ADVERTENCIA DE PELIGRO DELIMITACION DE AREAS	Señalización de riesgos. Señalización de umbrales, pasillos y poca altura.
<b>VERDE</b>	SITUACIÓN DE SEGURIDAD PRIMEROS AUXILIOS	Señalización de pasillos y salidas de socorro. Rociadores de socorro. Puesto primeros auxilios y salvamento.
<b>AZUL</b>	OBLIGACION INDICACIONES	Obligación de usar protección personal. Emplazamiento de teléfono, talleres.

Figura 3.5 Colores de seguridad

### Señales de equipos contra incendio:

Forma rectangular o cuadrada: Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

### Señales de salvamento y vías de seguridad:

Forma rectangular o cuadrada: Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

En verde la señalización de una salida de emergencia, indicando con una flecha la dirección a la que dirigirse para encontrarla, o diferentes señales de indicación de salidas, salidas de emergencia, puntos de información, empujar para abrir la puerta, escaleras, etc.



Figura 3.5.1 Señalética y cartelaría

En cuanto al posicionamiento de las señales es determinante, debiendo quedar todas ellas colocadas a las alturas reglamentarias, evitando en todo momento que exista cualquier tipo de obstáculo que no permita su visualización.

La señalética y cartelaría de emergencia se colocará a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, según requerimiento técnico del Cuerpo de Bomberos. En el edificio analizado se colocaran:

- En subsuelos: en las paredes o columnas que estén en los laterales de las calles de circulación interna y en el acceso a la sala de bombas.
- En planta baja y demás pisos: en el palier de acceso a los departamentos y sobre el hall del ingreso principal al complejo
- En general: encima de las salidas de emergencias o próximo a las mismas, próximo a las intersecciones, en el exterior junto a las salidas, próximo a los cambios de dirección y encima de las puertas de salida, como así también dentro de las cajas de escaleras una por cada piso sobre el descanso de las mismas.

Deben estar colocadas en todas las salidas de emergencia de manera que se puedan identificar rápidamente, en un lugar visible y a la altura suficiente como para que no quede obstaculizada por otros objetos. Se deben colocar sobre el dintel o parte superior de la puerta, siempre que sea posible. La señalización que indique la salida de emergencia se debe colocar como mucho a 2,20 metros de altura. Debe poder leerse el cartel a 20 metros de distancia.



Deben existir sistemas de iluminación complementarios de emergencia que permitan visualizar todas las señales correctamente o, también existen las señales contra incendios fotoluminiscentes como solución alternativa.

En el edificio se colocarán sobre las puertas de salidas de emergencias del tipo luminoso led y en las rutas de evacuación, escaleras y otras vías de escape del tipo PVC o alto impacto iluminados por un equipo autónomo led.

### **3.6 Interrupción de servicios**

La energía eléctrica y el suministro de gas pueden causar nuevos focos de incendio o mantener el existente y ambas energías son peligrosas para las tareas de los bomberos. Cuando interrumpimos el suministro de los servicios en un edificio que cumple con las normas y códigos de la NFPA, estos códigos suelen requerir algún tipo de interruptor en el acceso del edificio. Se permite también que no se interrumpa una línea independiente para alimentar las electrobombas de agua para incendio.

Según las condiciones establecidas por el DR 351/79 con respecto a los requisitos, a nivel general, el predio del edificio estará cercado con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos conformando sus límites espaciales con el entorno inmediato. Además, el suministro de corte de los servicios que lo abastecen de gas, electricidad y otros fluidos inflamables, estarán a una distancia no inferior a 5.00 m de la Línea Municipal, y se considerará el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas de agua, iluminación, señalización, y todo sistema que complemente a la extinción y evacuación.

Entonces ante un incendio se debe:

- 1) Interrumpir el suministro eléctrico
- 2) Cortar la entrada de gas y retirar los productos inflamables próximos al fuego para así evitar su propagación.

### **Llave de corte eléctrico por red**

El suministro eléctrico que llega a través del tendido general subterráneo sobre línea municipal donde está ubicado el pilar de electricidad, y luego ingresa al edificio por el primer subsuelo hacia la sala de tableros eléctricos, donde se encuentra la llave general de corte del mismo. El suministro para la red de incendio y la red de detección, será independiente del resto del edificio, es decir tendrá una acometida propia y exclusiva para el sistema de incendio.

### **Llaves de corte de gas**

La llave de corte general de las instalaciones de gas natural estará ubicada sobre línea municipal y a un costado del ingreso al edificio en un gabinete cerrado y señalizado para su rápida y fácil ubicación ante un incendio.

## **4. ETAPA 2 - CAPITULO 4 - PLAN DE EVACUACIÓN**

El plan de evacuación es la planificación y organización de las personas y los medios disponibles para que, en caso de emergencia, se pueda accionar de forma correcta y mitigar los daños posibles, y sobretodo protejan su vida e integridad física mediante su desplazamiento hasta y a través de lugares seguros.

#### 4.1 Tipos y descripción de las emergencias

Clasificación de la Emergencia:

- Conato de Emergencia: Accidente que puede ser controlado y dominado en forma sencilla y rápida por el personal y con los medios de protección con que cuenta la edificación.
- Emergencia General: Accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del establecimiento y de la ayuda de los medios de socorro y salvamento exterior. Este caso comprenderá la evacuación de determinados sectores de la edificación o de la totalidad de la misma, de acuerdo a la gravedad de la emergencia.

Acciones a emprender para la evacuación.

Como principio básico frente a una emergencia, si es posible, solo se evacuará el área en peligro y una vez evacuada la misma, se intentará su aislamiento, cerrando tras de sí, las puertas a los fines de impedir la propagación de los humos.

De acuerdo al tipo de emergencia que se presente son las acciones a seguir:

A) Conato de Emergencia:

En el caso de que el evento sea de una importancia muy limitada, es necesario contar con personas entrenadas en la extinción, básicamente en el uso de equipos portátiles de extinción. En estos casos se debe actuar con la máxima eficacia en la extinción y una vez asegurada la eliminación del riesgo (o peligro), se deberá informar al responsable y si no es posible, solicitar a otro que lo haga durante la emergencia, manteniéndose en vigilancia en el punto de riesgo

Acciones:

- 1- Detección del riesgo o peligro: Detectar el punto (foco) o fuente de riesgo, evaluar rápidamente su magnitud, velocidad de crecimiento y sectores involucrados.
- 2- Extinción del foco: Actuar con celeridad en la eliminación de la emergencia.
- 3- Dar la alarma: Avisar de inmediato al responsable y a los servicios de auxilio evitando el pánico.

B) Emergencia General:

En este caso se hace necesaria la evacuación del local o sector siniestrado. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes pautas básicas para la evacuación:

Acciones:

- 1- Detección del riesgo o peligro: Detectar punto o fuente de riesgo, evaluar rápidamente su magnitud, velocidad de crecimiento y sectores involucrados.
- 2- Dar la alarma: Aviso inmediato al responsable y a los servicios de auxilio evitando el pánico.
- 3- Preparación para la evacuación.

Verificar tipo y cantidad de personas en riesgo, recordar vías de evacuación y lugar de reunión. Si es posible intentar reducir nuevos riesgos.

## 4.2 Armado de brigadas y determinación de roles ante emergencias

El objetivo del rol de incendios, es planificar y organizar las acciones a seguir para el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos en la lucha contra incendios dentro del predio. Se tendrá en cuenta los aspectos siguientes:

1) Tratándose de un edificio de departamentos, se cuenta con un guardia/encargado en el sector de recepción. Si bien se tomará como la persona responsable principal en el rol de incendio para la evacuación, se contemplará una colaboración en conjunto con los demás habitantes del edificio.



La misma tendrá que:

- Verificar en base al sistema inteligente de detección, si se trata de un siniestro sectorizado en el edificio (alarma local) o si es generalizado o total (emergencia general).
- De confirmarse el siniestro, activar los dispositivos de alarmas.
- Dar aviso del siniestro a los servicios de emergencias (Bomberos, Policía, Defensa Civil, o el Servicio de Emergencia) y al intendente del consorcio.
- Coordinar la evacuación con los referentes por piso (titulares y suplentes), hasta el punto de encuentro en la vereda (o el patio interno).
- Como último recurso según las características o gravedad del siniestro (sin poner en peligro su vida), operar un equipo de extinción manual como primera intervención.
- Esperar a la brigada de bomberos/Policía/Guardia civil para guiarlos hacia el foco del siniestro y que se pierda el menor tiempo.

2) Intendente del consorcio en caso que se encuentre en el edificio:

- Supervisar al guardia.
- Detectar en el panel de control el foco del siniestro junto con el guardia
- Esperar a la brigada de bomberos/Policía/Guardia civil para guiarlos hacia el foco del siniestro y que se pierda el menor tiempo.
- Asegurarse verificar una completa evacuación de los ocupantes del edificio y comunicar esa Información al personal de Bomberos presente en el lugar.

3) Personal de mantenimiento:

- Estar atento a las comunicaciones por el supuesto caso que sea necesario cortar los suministros de servicios.
- Una vez cumplida dichas tareas deberán organizar la salida de las personas, recibirlas en el exterior del edificio, coordinarse con el personal capacitado de cada local y oficina para realizar recuento y control de las personas que desalojaron.

4) En relación a los demás Residentes del Edificio:

Dada la naturaleza del uso del edificio, con destino a residencias y las características del vínculo que relaciona a los distintos habitantes del conjunto habitacional, dificultan la asignación de roles en caso de siniestro. Se trata de inquilinos en su mayoría, con horarios dispares y que, en muchos casos, no tiene contacto con sus co-habitantes.

Sería utópico asignar responsabilidades permanentes sobre los demás habitantes a alguien en particular, por lo que se deberá concientizar a cada uno de ellos en que deberá actuar individualmente, en consonancia con el colectivo, de acuerdo a pautas preestablecidas para afrontar tales circunstancias. Esta situación determina que, en caso de siniestro que requiera una primera intervención en la extinción, como así también una evacuación del lugar, deberá ser llevado a cabo por cualquiera de todos los residentes, lo cual determina la necesidad de que todos ellos estén debidamente preparados para afrontar la situación.

Para ello se realizará una reunión de capacitación con los habitantes actuales en la cual se establecieran pautas para:

- Determinar que quien detecta el foco del siniestro y activa la alarma accionando un pulsador manual, también deberá efectuar el llamado telefónico a policía, bomberos, defensa civil o el servicio de emergencia que corresponda.
- Si por algún motivo no pudiera realizar esa llamada, deberá delegar su responsabilidad expresamente en otra persona del lugar, a los fines de garantizar la efectiva realización de la comunicación.
- Conocer básicamente la manera de utilizar un extintor manual, con el propósito de efectuar una primera intervención temprana en un foco de incendio incipiente.
- Determinar como punto de encuentro la vereda del edificio (o el patio interno), donde se deberá permanecer una vez realizada la evacuación.
- Así mismo se hace entrega de material didáctico de síntesis de los contenidos de la capacitación.

5) Personal encargado de Oficinas/local comercial (los locales comerciales que tengan salida directa a la calle estarán exentas de presentar un líder pero deberá estar informado sobre el plan de evacuación)

- Verificar si se trata de un siniestro sectorizado en el edificio (alarma local) o si es generalizado o total (emergencia general).
- De confirmarse el siniestro, activar los dispositivos de alarmas.
- Dar aviso del siniestro a los servicios de emergencias (Bomberos, Policía, Defensa Civil, o el Servicio de Emergencia).
- Coordinar la evacuación hasta el punto de encuentro en la vereda
- Como último recurso según las características o gravedad del siniestro (sin poner en peligro su vida), operar un equipo de extinción manual como primera intervención.
- Esperar a la brigada de bomberos/Policía/Guardia civil para guiarlos hacia el foco del siniestro y que se pierda el menor tiempo.

En caso de producirse una emergencia los integrantes del equipo de respuestas Rápida llevarán adelante el Plan de Emergencias, el Plan de Evacuación y darán aviso al Grupo de Apoyo Externo.

Los integrantes del equipo de respuestas rápidas deberán actuar de la siguiente manera:

Antes de salir:

- Deberán chequear cuantas personas hay en su área.
- Supervisar acciones especiales, como cierre de válvulas, protección de archivos y controlar que nada quede funcionando que pueda afectar a posterior.
- Recordarles a las personas las vías de escape y el lugar de reunión final.

Durante la evacuación:

- Supervisar que se ejecuten las acciones preestablecidas.
- No permitir la utilización de ascensores.
- Impedir a las personas que se regresen.
- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera
- Buscar una salida alterna.
- En caso de no poder salir lleve a su grupo a una oficina o cuarto seguro. Solicitar de inmediato ayuda por los medios que tenga a su alcance.

Después de la Salida:

- Verificar si todas las personas a su cargo lograron salir.
- En caso contrario notificar al grupo de rescate o a los Bomberos.
- No tratar de hacerlo por sí mismo.
- Notificar las situaciones anormales observadas durante la evacuación.
- Informar las anomalías y supervise la puesta a punto de las instalaciones y procesos.

El Grupo de Apoyo Externo, se encuentra compuesto por:

- Bomberos de la Provincia de Córdoba.
- Servicio de Emergencias Médicas.
- Policía de la provincia de Córdoba.

***TELEFONOS UTILES ante emergencias:***

911 EMERGENCIAS

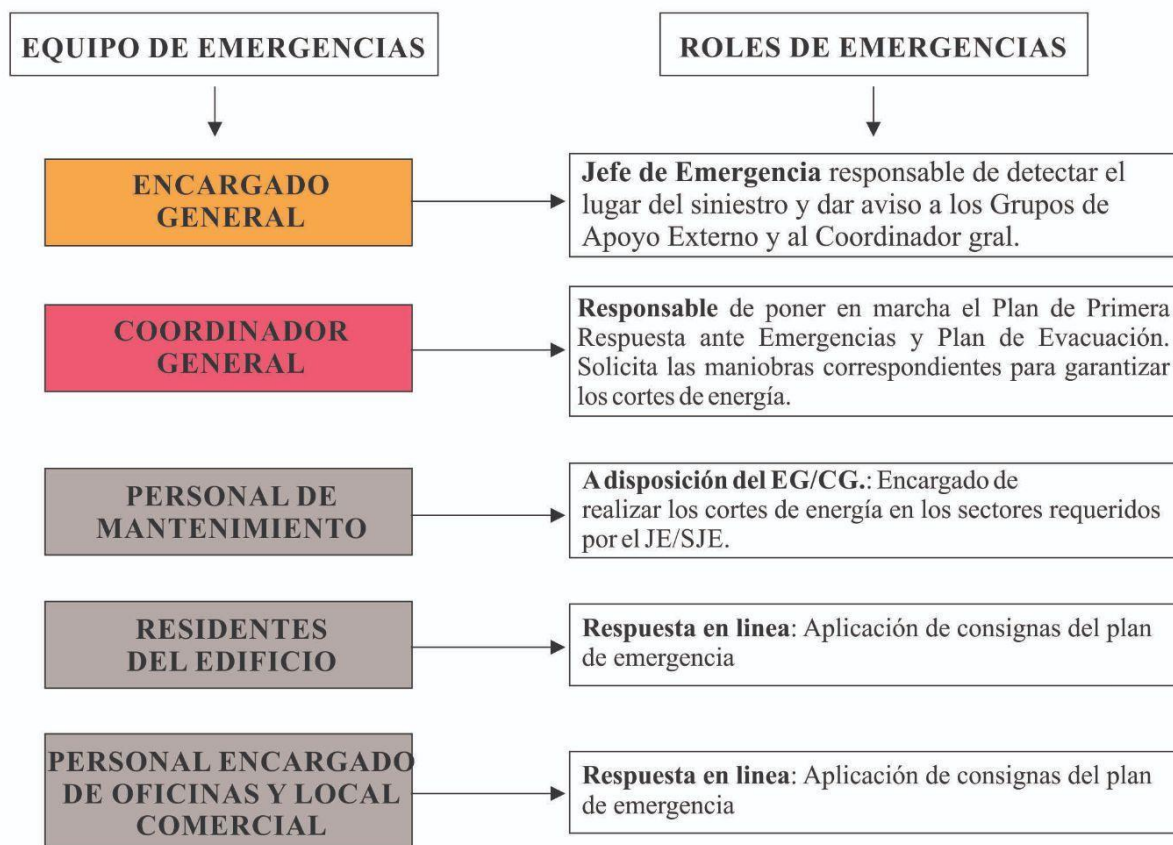
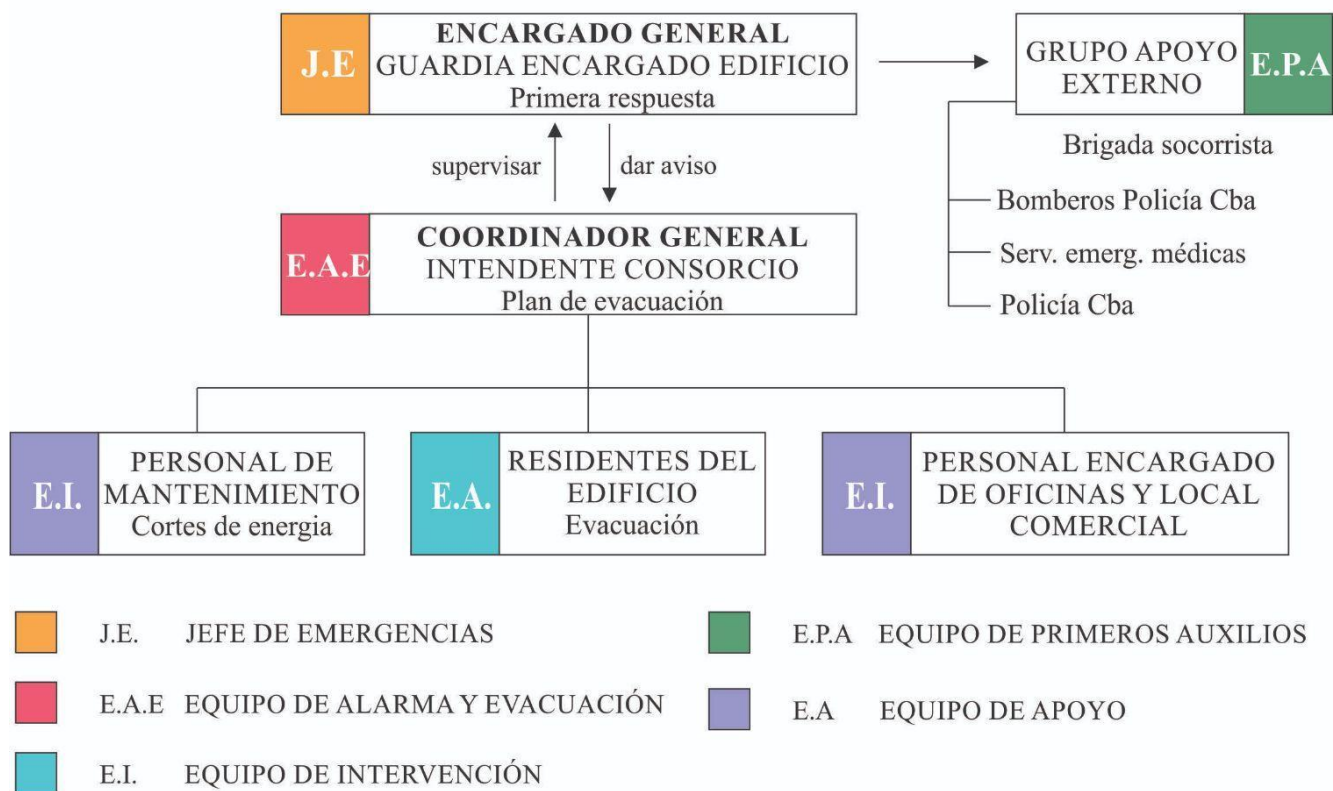
100 BOMBEROS

101 POLICIA

103 DEFENSA CIVIL

107 EMERGENCIAS MÉDICAS

## ORGANIGRAMA - ROLES



*Figura 4.2 Plantel rol de emergencias*

**Planilla modelo para registro de capacitación con temario**

<b>PLANILLA DE CAPACITACIÓN</b>			
<b>FECHA</b>		<b>LUGAR</b>	
<b>ESTABLECIMIENTO</b>			
<b>TEMAS</b>			
Tipos de extintores, uso de extintores, posición de extinción para sólidos y líquidos			
Identificación de llaves de corte de la energía eléctrica y gas, componentes del tablero eléctrico			
Identificación del lugar seguro de reunión			
Forma de evacuar a los habitantes, identificar tipo y cantidad de personas a evacuar			
Identificación de las salidas de emergencia			
APELLIDO Y NOMBRE	ROL	FIRMA Y DNI	EVALUACIÓN SI/NO
<b>DICTADO POR:</b>			

**4.3 Ingresos y estacionamiento de camión de bomberos y servicio de emergencia**

Todos las circulaciones están contiguas y concentradas sobre la calle Sol de Mayo. El estacionamiento público está sobre la calle y desde donde acceden al edificio los servicios de emergencias, ambulancias, bomberos, policía, etc.

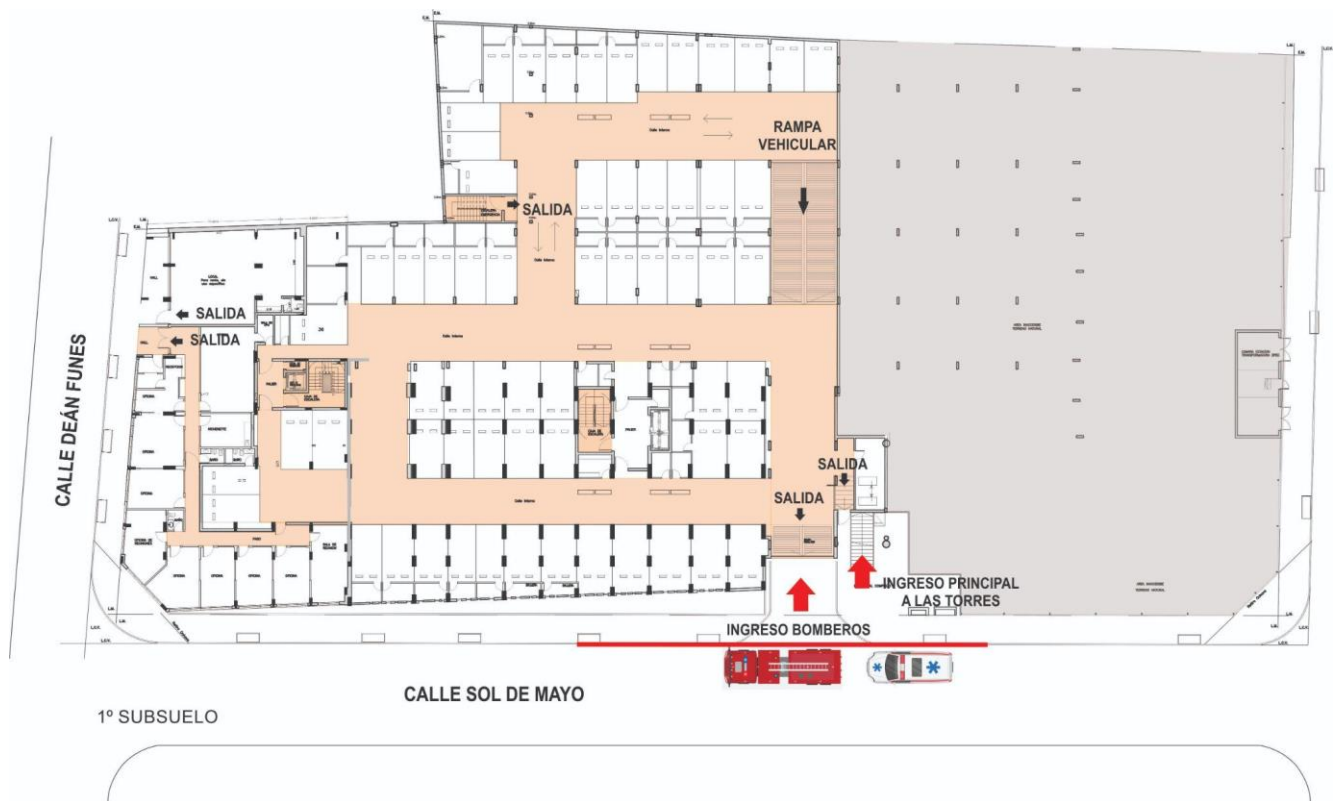


Figura 4.3 Ingresos y estacionamiento de camión de bomberos y servicio de emergencia

## 5. ETAPA 3 – CAPITULO 5 - MANTENIMIENTO

### 5.1 Plan de Mantenimiento de Instalación contra incendios

El Contratista tendrá a su exclusivo cargo el mantenimiento de la instalación contra incendio. Quien sea el responsable de este mantenimiento, deberá estar inscripto en el Registro de Mantenimiento de Instalaciones Fijas contra Incendio y cumplir con los permisos y toda normativa vigente.

El Contratista deberá proveer a su personal todos los insumos y herramientas necesarios a los efectos de poder realizar la tarea correctamente. Además garantizará todos los trabajos realizados, así como materiales, suministros y/o todo lo que esté relacionado con el funcionamiento de las instalaciones fijas, móviles y automáticas, por el plazo o periodo durante el cual efectuará el servicio de mantenimiento y conservación.

- **Sistemas de detección de incendios:** cada 3 meses deberá realizarse la comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro), sustitución de pilotos, fusibles defectuosos, mantenimiento de baterías. Cada 1 año la verificación integral de la instalación, limpieza del equipo de centrales y accesorios, verificación de uniones roscadas o soldadas, verificación de los equipos de transmisión de alarma, prueba final de la instalación con cada fuente de suministro.





Presentar el detalle de tareas de mantenimiento, verificación y control mensual / trimestral / semestral / anual para verificar que está en condiciones óptimas de operación y libres de daños físicos.

- **Sistema de tuberías y mangueras (Hidrantes):** cada 3 meses deberá realizarse la comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos, comprobación por inspección de todos los componentes procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión, accionamiento de la boquilla, comprobación, por lectura del manómetro de la presión de servicio, limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.

Cada 6 meses abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.

Cada 1 año desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado, comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla y del sistema de cierre, comprobación de la estanqueidad de la manguera.

Deberá efectuarse prueba hidráulica de las mangueras, con Sello IRAM, de conformidad con la Norma IRAM N° 3594 (Mantenimiento de mangas contra incendio), o certificación de lote, colocando en cada manguera la etiqueta estipulada en la Norma IRAM N° 3594 y la oblea IRAM que asegura la calidad auditada del servicio efectuado. Tal calidad exigida resulta de fundamental importancia al momento de un eventual uso de la instalación, asegurando su funcionalidad y la seguridad física para el operador. El Contratista mensualmente deberá mediante formularios check-list según Norma IRAM 3546 dejar registrados todos y cada uno de los rubros que lo componen, debidamente firmado y aclarado por el responsable del mantenimiento. El servicio de mantenimiento deberá incluir la provisión de partes, repuestos y/o elementos consumibles a excepción del agente extintor. Es decir, que se deberán llevar a cabo todas las tareas y la provisión de elementos y/o repuestos que resulten necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones.



Ante una eventual necesidad de reposición del agente extintor, ya sea por faltante o por disparo del sistema, el Contratista deberá informar y presupuestar la recarga, discriminando costo de materiales, repuestos y mano de obra. Independientemente de las tareas enunciadas precedentemente, el adjudicatario deberá realizar todas aquellas que sean necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones, de acuerdo a las reglas del buen arte.

- **Extinción móvil:** Serán para uso exclusivo en caso de emergencia, no pueden ser cambiados de emplazamiento. Cada 3 meses, el usuario revisará la accesibilidad y señalización, seguros, precintos, inscripciones, peso y la presión, aspecto exterior de boquillas, válvulas, etc. Anualmente, el técnico revisará peso y presión, manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas, y además de la recarga. El timbrado de los extintores se realizará cada 5 años.

● **Sistema de rociadores automáticos "Sprinklers":** Se deberá realizar las tareas de rutina de Mantenimiento Anual en la instalación de rociadores automáticos (Sprinklers), conforme a lo establecido en la Norma IRAM N° 3546, Anexo II – Servicio de mantenimiento de instalaciones fijas contra incendios, registrando en el Libro de Actas de Instalaciones Fijas Contra Incendio las tareas y las observaciones particulares si las hubiera. Deberá realizar una prueba de Rociadores Automáticos anual. Deberá realizar tres (3) controles periódicos trimestrales sobre las instalaciones para asegurar que todos los elementos que las componen se encuentran emplazados de manera correcta, que no han sido dañados y que se encuentran en condiciones generales aptas para su uso, registrando en el Libro de Actas de Instalaciones Fijas Contra Incendio las tareas y las observaciones particulares si las hubiera.



● **Equipo de bombeo y abastecimiento de agua:** cada 3 meses se deberá realizar la verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. La comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas, además la verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera) y de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc, comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones. Deberá realizar las tareas de rutina de Mantenimiento Anual en el equipo de bombeo de agua para incendio, registrando en el Libro de Actas de Instalaciones Fijas Contra Incendio las tareas y las observaciones particulares si las hubiera. Deberá realizar tres (3) controles periódicos trimestrales sobre el equipo de bombeo de agua para asegurar que todos los elementos que lo componen se encuentran en condiciones generales aptas para su uso.



● **Iluminación de emergencia:** se limpiarán cada 3 meses. Se revisará la instalación eléctrica 2 veces al año. Anualmente, se realizará una revisión general de las luminarias para detectar posibles deficiencias y si precisan sustitución de baterías, lámparas u otros elementos.

● **Plan de evacuación:** Se deberán realizar dos simulacros anuales. La periodicidad será mayor a tres meses. Deberán realizarse con posterioridad a la capacitación del personal. Una vez realizado el simulacro se emitirá un dictamen evaluativo del mismo, que será anexado al Plan de Evacuación.

- Constancia de Simulacro de Evaluación:
- Disparador del ejercicios (Incendio, derrumbe, etc)
- Hora de inicio y finalización acorde al cronograma.
- Funciones de los roles designados
- Cantidad de personas que participaron y/o fueron evacuadas
- Duración total del ejercicio
- Participación de Organismos estatales
- Punto de Reunión utilizado por las personas evacuadas.
- Resultado final del ejercicio



Después de cada simulacro debe realizarse una reunión para evaluar los resultados. La frecuencia de los simulacros debe determinarse por el nivel de riesgo y la complejidad de los procedimientos. Normalmente los ocupantes de un edificio incendiado, intentan comprobar la amenaza mediante indicios físicos (humo, llamas, etc), para comenzar la evacuación. Las prácticas minimizan este comportamiento errante.

PLAN DE MANTENIMIENTO INSTALACIONES CONTRA INCENDIO						
		SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	ANUAL	
S I S T E M A S	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		INSPECCIÓN	PRUEBAS	MANTENIMIENTO	
	DETECCIÓN Y ALARMA		INSPECCIÓN	PRUEBAS	MANTENIMIENTO	
	EXTINCIÓN FIJA	ROCIADORES		INSPECCIÓN	PRUEBAS	MANTENIMIENTO
		HIDRANTES				
	EXTINCIÓN MOVIL	MATAFUEGOS			INSPECCIÓN	MANTENIMIENTO
	EVACUACIÓN				INSPECCIÓN	
					PRUEBA	

Figura 4.3.1 Diagrama plan de mantenimiento

## 5.2 Checklist

<b>SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMATICOS</b>	IRAM 3546-7A
Información General Fecha:..... Inspector:.....	
EMPRESA:..... Edificio / Planta:..... Área: ..... Dirección:..... Designación del Sistema..... No hay modificaciones del Sistema, entorno o uso del área protegida <input type="checkbox"/>	
Localización de la Válvula de Rociadores:..... Tipo de Sistema:   Húmedo <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Diluvio <input type="checkbox"/> Acción Previa <input type="checkbox"/> Marca y Modelo de la Marca de los Rociadores:..... Cantidad de Rociadores: .....   Faltantes <input type="checkbox"/> Sistema en Servicio <input type="checkbox"/>	
<b>VÁLVULAS</b> Control de las Válvulas <input type="checkbox"/> Precintadas <input type="checkbox"/> Enclavadas <input type="checkbox"/> Supervisadas <input type="checkbox"/> Identificación de las válvulas:   Cantidad:.....   Tipo:.....   Diámetro:.....	
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA (Ver Capítulo 13, Fuente de Agua)</b> Anotar la última prueba de abastecimiento de Agua:..... Revisar condiciones de depósitos y depósitos de presión:.....   Capacidad:.....m3	
<b>BOMBAS CONTRA INCENDIO (Ver Capítulo 12, Bombas)</b> Tipo de Bomba:   Diesel <input type="checkbox"/> Eléctrica <input type="checkbox"/> Naftera <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Registro de la última Inspección:.....   Cantidad:.....   Funcionan <input type="checkbox"/>	
<b>TOMA DE IMPULSION PARA BOMBEROS</b> Localización:..... Cantidad (m):.....   Diámetro (mm):.....   Identificación:.....	
<b>SISTEMA HUMEDO</b> Peligro de Congelamiento:..... Memoria de Calculo del Sistema Hidráulico <input type="checkbox"/> Los datos hidráulicos figuran cerca de la válvula <input type="checkbox"/>	
<b>SISTEMA SECO</b> Verificar que la Válvula de Alarma este protegida <input type="checkbox"/> Cantidad:.....   Diámetro:.....	
<b>SISTEMA DE DILUVIO</b> Si posee Sistema de Detección ver capítulo 6 (Sistema de Detección) Si no posee el Sistema verificar directamente	
CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/> NO CUMPLE <input type="checkbox"/> NO APRECIABLE <input checked="" type="checkbox"/>	
Observaciones: ..... .....	
_____ SUPERVISOR DEL MANTENEDOR FIRMA / ACLARACION	_____ RESPONSABLE DE LA INSTALACION FIRMA / ACLARACION



	<b>LISTAS DE COMPROBACIÓN</b>	
	<b>SISTEMAS DE DETECCION DE INCENDIOS</b>	

PE: Periodicidad, T - Trimestral, A - Anual

### 1. DATOS DE LA INSTALACION

	PE		Modelo:	Ubicación:
1.1.	T/A	Central de detección Nº:		
1.2.	T/A	Cantidad de zonas de detección:		
1.3.	T/A	¿La central de incendios tiene marcado conforme a la norma UNE?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
1.4.	T/A	Cantidad de detectores de humo ópticos/iónicos:	Modelo:	
1.5.	T/A	Cantidad de detectores termicos:	Modelo:	
1.6.	T/A	Cantidad de retenedores automáticos de puertas:	Modelo:	
1.7.	T/A	Cantidad de detectores de llama:	Modelo:	
1.8.	T/A	Cantidad de detectores lineales IR:	Modelo:	
1.9.	T/A	Cantidad de indicadores remotos:	Modelo:	
1.10.	T/A	Cantidad de sirenas/alarmas óptico-acústicas:	Modelo:	
1.11.	T/A	Cantidad de pulsadores de alarma:	Modelo:	
1.12.	T/A	Panel repetidor de alarmas:	Modelo:	

### 2. INSPECCION VISUAL DE LA INSTALACION

	PE		BIEN	MAL
2.1.	T/A	Inspección del cableado y conductos, ¿Es exclusivo para el sistema de detección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2.	T/A	Inspección del soportado del cable, ¿Se han empleado soportes sólidos que no lo deteriore?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3.	T/A	¿Las conexiones y uniones del cableado están alojadas en cajas de registro y son seguras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4.	T/A	¿Discurre el cableado, en lo posible, por zonas protegidas o de bajo riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5.	T/A	¿Existen planos que muestren la ubicación de todos los dispositivos, cajas de registro y recorridos del cableado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6.	T/A	¿Se han tomado medidas para evitar SITUACIONES o ACTUACIONES no deseadas durante la revisión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3. PRUEBAS EN CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS

	PE		BIEN	MAL
3.1.	T/A	¿La central de incendios se encuentra en un lugar vigilado permanentemente 24H?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2.	T/A	Prueba de indicadores ópticos de alarma/avería:		
	T/A	En alarma, ¿Se activa la señal óptica/acústica de alarma y se señala el elemento o zona en alarma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T/A	Provocar una avería, ¿Se activa la señal óptica/acústica de avería y se señala el elemento o zona en avería?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T/A	En caso de zona o elemento anulado o fuera de servicio, ¿Se indica óptica/acústicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A	Provocar una avería de lazo abierto en cada zona de la instalación, ¿Se indica óptica/acústicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A	Provocar una avería cortocircuito en cada zona de la instalación, ¿Se indica óptica/acústicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T/A	En caso de fallo de alimentación de red, ¿Se indica óptica/acústicamente el fallo red?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3.	T/A	En caso de fallo de alimentación de baterías, ¿Se indica óptica/acústicamente el fallo de baterías?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4.	T/A	¿Transmisión correcta de señales de alarma/avería a una central receptora de alarmas (CRA)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T/A	Comprobación de baterías:		
	T/A	¿El estado de las baterías es correcto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T/A	¿La capacidad y autonomía de las baterías se ajustan al tamaño de la instalación (al proyecto)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T/A	Anotar modelo y datos de las baterías: _____		

		<u>TENSIÓN EN CARGA</u>	<u>TENSIÓN EN DESCARGA</u>	BIEN	MAL
T/A	Batería Nº 1	V	V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T/A	Batería Nº 2	V	V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>LISTAS DE COMPROBACIÓN</b>	
	<b>SISTEMAS DE DETECCION DE INCENDIOS</b>	

PE: Periodicidad, T - Trimestral, A - Anual

#### 4. PRUEBAS DE LAS ZONAS DE DETECCION

##### 4.1. DETECTORES DE INCENDIO

	PE		BIEN	MAL
4.1.1.	T/A	¿Se mantiene un espacio alrededor de los detectores libre de obstáculos, de cómo mínimo 500 mm?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.2.	T/A	¿Se encuentran los detectores fuera de la influencia de corriente de aire debidas a la climatización o ventilación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.3.	T/A	¿Los detectores están situados en puntos donde las condiciones ambientales no pueda provocar falsas alarmas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.4.	T/A	¿Los detectores ocultos, disponen de señalización local?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.5.	T/A	¿Están todas las áreas o zonas protegidas con el número suficiente y tipo de detectores adecuados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.6.	T/A	¿El estado de los detectores (fijaciones, estado exterior, limpieza, corrosión) es correcto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.7.	T	¿Se han realizado pruebas de alarma sobre el 25% de los detectores de cada zona de la instalación, con transmisión correcta a la central?. <b>Indicar en el punto 5.4. los elementos y zonas probados</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1.8.	A	¿Se han realizado pruebas de alarma sobre el 100% de los detectores de cada zona de la instalación, con transmisión correcta a la central?. <b>Indicar en el punto 5.4. los elementos y zonas probados</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### 4.2. PULSADORES DE ALARMA

	PE		BIEN	MAL
4.2.1.	T/A	¿La señal de cada pulsador es adecuada, visible e identificable y correctamente colocada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.2.	T/A	¿Existen pulsadores en las rutas de salida de emergencia y salidas al exterior del edificio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.3.	T/A	¿La distancia desde cualquier punto de evacuación al pulsador más cercano es < 25 m?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.4.	T/A	¿Los pulsadores son fácilmente accesibles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.5.	T/A	¿El estado de los pulsadores (fijación, limpieza, estado exterior, corrosión) es correcto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.6.	T/A	¿Están instalados a una altura del suelo entre 1,2 y 1,5 mts y fácilmente accesibles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.7.	T	¿Se han realizado pruebas de alarma sobre el 25% de los pulsadores de cada zona de la instalación, con transmisión correcta a la central?. <b>Indicar en el punto 5.4. los elementos y zonas probados</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2.8.	A	¿Se han realizado pruebas de alarma sobre el 100% de los pulsadores de cada zona de la instalación, con transmisión correcta a la central?. <b>Indicar en el punto 5.4. los elementos y zonas probados</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### 4.3. SIRENAS DE ALARMA, RETENEDORES MAGNÉTICOS DE PUERTAS Y EQUIPOS AUXILIAR

	PE		BIEN	MAL
4.3.1	T/A	Comprobar el funcionamiento de todas las sirenas de alarma, ¿es correcto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.2	T/A	¿Son audibles en todos los puntos de la instalación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.3.	T/A	Retenedores electromagnéticos: ¿La actuación de puertas cortafuego o CCF es correcta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.4.	T/A	Con alarma de fuego: ¿Se produce el paro de climatizadores, extractores de humo, maniobras de ascensores, etc?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.5.	T/A	Si existe la posibilidad de desactivar manualmente estos dispositivos, ¿se señala adecuadamente esta desactivación manual?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3.6.	T/A	Es caso de llevar una Fuente de Alimentación auxiliar. Revisar el funcionamiento de la misma. ¿en caso de avería o fallo de alimentación, está supervisado y transmite correctamente a la central de incendios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **5.3 Gestión de la higiene y seguridad:**

#### **Procedimiento de Seguridad e Higiene para proveedores y contratistas**

##### Objeto

El presente documento abarca las medidas a implementarse en cada una de las etapas de inspección, prueba y mantenimiento de las instalaciones del sistema contra incendio, teniendo en cuenta las condiciones particulares de los trabajos como las generales que se deberían mantener durante los mismos.

Cabe destacar que es de cumplimiento obligatorio para todo el personal de la empresa y de todo subcontratista que de una u otra forma realice tareas en el edificio a trabajar.

Su objetivo es establecer prioridades de acción tendientes a dar pleno cumplimiento a la normativa legal en vigencia (Ley 24.557 - Ley de Riesgos del Trabajo - Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo y sus reglamentarias).

El objetivo fundamental de este documento es cumplimentar con las exigencias de la Ley 19.587 y el Decreto 351/79 reglamentario de la citada ley, como así también lo establecido en el Decreto 911/96 de Salud y Seguridad en la construcción con la finalidad de:

- Evitar y/o disminuir los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Lograr óptimas condiciones psicofísicas para todos los trabajadores
- Mejorar las condiciones del medio ambiente de trabajo
- Preservar los bienes materiales
- Reducir costos indirectos por accidentes o enfermedades profesionales.
- El reglamento de seguridad está redactado en forma sencilla y simplificada, para que sea comprensible y pueda ser aplicable en el medio.

##### Alcance

La siguiente memoria abarca los sistemas de protección fijos contra incendios a inspeccionar. El equipamiento comprende equipos de bombeo, bocas de incendio equipadas interiores, exteriores, sistema de detección de incendios y rociadores en los sectores especificados en planos. El proyecto cuenta con una estación de control y alarma (ECA) para la distribución de rociadores.

El edificio tiene una superficie de piso de 15.918,22 m<sup>2</sup>, lo que implica protección fija contra incendios con rociadores e hidrantes. El análisis de protección del edificio comprende sectores diferenciados en los que se aplicarán distintos sistemas de detección y protección conforme a las necesidades requeridas.

Requerimientos a cumplir por parte de la empresa contratista:

- Programa de seguridad (Res. 51/97, 35/98 o 319/99) aprobado por ART
- PTS Procedimiento de Trabajo Seguro
- Constancia de entrega de Elementos de Protección Personal
- Constancia de capacitación del personal



- Certificado de la ART que contenga la nómina de personal amparado por ley 24.557, conteniendo Apellido, Nombre y N° de CUIL de los empleados con sello y firma de la ART incluyendo el periodo de vigencia.
- Todas las máquinas y herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso y tendrán colocadas las protecciones correspondientes móviles, siempre.

ELABORADO POR:

FECHA: 12/11/2023

Profesional a cargo: Julieta Seghesio  
Arquitecta  
Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo  
MP1-13684/E

## 5.4 Permisos de trabajo

		<b>PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE</b>					
<b>VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO</b>							
Fecha		Valido desde		Hasta			
Sector/Area de trabajo:							
Responsable del area:							
Equipo especifico objeto del trabajo:							
Descripcion del trabajo a ejecutar:							
ITEM	LISTA DE VERIFICACION SUPERVISOR RESPONSABLE DEL AREA				SI	NO	N/A
1	Los circuitos eléctrico desenergizados, inmovilizados y con su aviso NO OPERAR						
2	Se encuentra realizado el AST						
3	Se ha delimitado y aislado el area de trabajo						
4	El equipo al cual se va a trabajar esta debidamente bloqueado (etiqueta y candado)						
5	Los EPP son adecuados y han sido inspeccionados						
6	Estan desconectados todos los fluidos, aire - gas - combustible						
7	Se encuentra el equipo o zona libre de gases - presion -sustancias calientes						
8	El personal ha sido capacitado en relacion con las actividades a desarrollar						
9	El persona ha sido instruido en relacion a los riesgos que pueden presentarse durante el trabajo						
10	El personal cuenta con todos sus elementos de proteccion personal adecuados a la labor						
11	Permite los factoes externos (direccion del viento, condiciones atmosfericas, etc) realizar los trabajo con seguridad						
12	Los equipos y maquinarias se encuentran ubicados en un lugar seguro						
13	Los equipos y herramientas a utilizar se encuentran en optimas condiciones						
14	Se verifico que no hay cables, cuerdas, basuras, etc., en las areas adyacentes que puedan causar una conflagracion						
15	Se tiene extintores en el sitio						
16	Se inspecciono debidamente los extintores (presion, carga, manguera, fecha de recarga, accesorios, etc)						
17	Se tiene claro un plan en caso de emergencia (vias de evacuacion, ubicacion de extintores, etc.)						
18	El equipo de corte tiene atrapallamas						
19	Se realizo la prueba de gases/oxigeno (espacios confinados)						
20	Los elementos para detencion de caidas (arnes, linea de vida) estan ubicadas fuera de la linea de fuego						
21	Se tienen las hojas de seguridad de los productos quimicos a utilizar						
22	Requiere permiso adicional: TRABAJO EN ALTURA						
PRUEBA DE GASES				PRUEBAS ESPECIALES			
Atmosfera	Estandar	Fecha /hora	Fecha /hora	Sustancia quimica a utilizar	Ficha tecnica	SI	NO
Oxigeno %							
% LEL							
Otros							
PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES							
Nombre		Firma		Nombre		Firma	
PERSONAL AUTORIZADO PARA AUTORIZAR LOS TRABAJOS							
Responsables		Nombre		Cargo		Firma	Fecha
SPV responsable del area							
SPV responsable del trabajo							
SPV responsable contratista							
<b>Observaciones</b>							
CIERRE DEL PERMISO							
Fecha:		Hora:		Responsable del area:			
Resp. trabajo:		Firma:		Firma:			

<b>PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA</b>			
<b>VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO</b>			
Fecha	Valido desde	Hasta	
Sector/Area de trabajo:			
Responsable del area:			
Equipo especifico objeto del trabajo:			
Descripcion del trabajo a ejecutar:			
<b>ITEM</b>	<b>LISTA DE VERIFICACION SUPERVISOR RESPONSABLE DEL AREA</b>	<b>SI</b>	<b>N/A</b>
1	El personal se encuentra afiliado a seguridad social		
2	Se encuentra realizado el AST		
3	Se ha delimitado y aislado el area de trabajo		
4	La plataforma del andamio esta cubierta con tablonces y estos estan sujetos debidamente		
5	El andamio esta asegurado a una estructura fija		
6	El andamio esta colocado sobre superficies estables, planas, niveladas y libres de obstaculos		
7	El andamio esta en buenas condiciones de servicio, tiene estructura completas, esta libre de rajaduras		
8	Los EPP son adecuados para la labor		
9	Los elementos para detencion de caidas (arnes, linea de vida) estan ubicadas fuera de la linea de fuego		
10	Las eslingas estan libres de uniones y nudos		
11	La escalera portatil esta en buenas condiciones de servicio, travesaños y parantes sin fisuras ni pinturas		
12	La escalera portatil tiene zapatas antideslizantes en la parte inferior y estan sujetas en la parte superior		
13	El personal ha sido capacitado en relacion con las actividades a desarrollar		
14	El amarre del cinturon de seguridad esta sujetado de tal forma que el trabajador no caiga mas de 1,5m y no contacte ningun obstaculo o superficie en un nivel inferior		
15	El personal ha sido instruido en relacion a los riesgos que pueden presentarse durante el trabajo		
16	El personal cuenta con todos sus elementos de proteccion personal adecuados a la labor		
17	Permite los factores externos realizar los trabajos con seguridad		
18	Los equipos y maquinarias se encuentran ubicados en un lugar seguro		
19	Los equipos y herramientas a utilizar se encuentran en optimas condiciones		
20	Se verifico que no hay cables, cuerdas, basura, etc., en las areas adyacentes que puedan causar una conflagracion		
21	Se tiene claro un plan en caso de emergencia (vias de evacuacion, ubicacion de extintores, etc)		
22	Se tienen las hojas de seguridad de los productos quimicos a utilizar		
	Requiere permiso adicional: TRABAJO EN CALIENTE		
<b>PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES</b>			
Nombre	Firma	Nombre	Firma
<b>RESPONSABLES DE AUTORIZAR LOS TRABAJOS</b>			
Responsables	Nombre	Cargo	Firma
SPV responsable del area			
SPV responsable del trabajo			
SPV responsable contratista			
<b>Observaciones</b>			
<b>CIERRE DEL PERMISO</b>			
Fecha:	Hora:	Responsable del area:	
Resp. trabajo:	Firma:	Firma:	

## 6. ETAPA 3 – CAPITULO 6 - CÓMPUTO DE MATERIALES Y COMPONENTES

SISTEMA	ELEMENTO	TIPO/CARACT/MARCA	CANT	UNIDAD DE MEDIDA
<b>DETECCIÓN Y ALARMA</b>	Pulsador	Pulsador botón avisador manual de incendio rojo con tapa frente de vidrio	28	ud
	Detector gas	Sensor de fuga de gas natural envasado alta estabilidad bajo consumo modelo br706gd big range universal	18	ud
	Detector humo	Sensor Fotoeléctrico 4 Hilos 12v Auto Reseteo	64	ud
	Central incendio	Central Convencional de 2 Zonas Fireclass J408-2	2	ud
	Panel repetidor	Panel repetidor SmartLine	5	ud
	Sirenas	Alarma Incendio Fuego 12-24v Flash Estroboscópico In	28	ud
<b>SISTEMA BOMBEO</b>	Bomba princ	VOGT -NM 63-315	1	ud
	Bomba sec	VOGT -NM 63-315	1	ud
	Bomba jockey	MOTORARG -BVT 4-16/4HP	1	ud
	Tablero eléctrico	Tablero de comando para equipo contra incendio de 380V, hasta 100 HP	1	ud
	Válvula esférica ø4"	Caño Iram 2502 negro liso	5	ud
	Válvula esférica ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	3	ud
	Válvula de retención ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	1	ud
	Válvula de retención ø4"	Caño Iram 2502 negro liso	2	ud
	Presostatos	diámetro de su conexión será de	3	ud

		1/2"		
	Manómetro	con caja de acero inoxidable c/glicerina ø 100 mm Rosca: 1/2 bronce 0 a 16 kg/cm2	1	ud
	Tanque hidroneumático	Varem Vertical 80 Litros	1	ud
<b>SISTEMA EXTINCIÓN FIJO</b>	Nichos	Gab. P/mang. 1 3/4" c/pta.c/vidrio Fte inox.c/C.Gas p/interior	34	ud
	Mangueras	Manguera 1 3/4" x 25m + Lanza Ch Pleno Y Niebla 1 3/4"	34	ud
	Cañería ø1"	Caño Iram 2502 negro liso	124	m
	Cañería ø1 1/4"	Caño Iram 2502 negro liso	138	m
	Cañería ø1 1/2"	Caño Iram 2502 negro liso	301	m
	Cañería ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	352	m
	Cañería ø2 1/2"	Caño Iram 2502 negro liso	104	m
	Cañería ø3"	Caño Iram 2502 negro liso	309	m
	Cañería ø4"	Caño Iram 2502 negro liso	199	m
	Codo 90° ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	12	ud
	Codo 90° ø2 1/2"	Caño Iram 2502 negro liso	2	ud
	Codo 90° ø3"	Caño Iram 2502 negro liso	5	ud
	Codo 90° ø4"	Caño Iram 2502 negro liso	10	ud
Te ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	5	ud	

	Te ø3"	Caño Iram 2502 negro liso	20	ud
	Te ø4"	Caño Iram 2502 negro liso	3	ud
	Reducción de ø2 1/2" a ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	5	ud
	Reducción de ø4" a ø3"	Caño Iram 2502 negro liso	3	ud
	Reducción de ø4" a ø2 1/2"	Caño Iram 2502 negro liso	4	ud
	Reducción de ø4" a ø2"	Caño Iram 2502 negro liso	7	ud
	Boca de impulsión doble ø2 1/2"	Caño Iram 2502 negro liso	1	ud
	Rociadores	Rociador K 8 Tyco serie TY-B-K 115 Standard	231	ud
		Cobertura extendida tipo Up Right K=11,2 – 68 °C – Bronce TYCO TY 5137	174	ud
		Rociadores de pared horizontales de cobertura extendida. Serie TY-FRB – K= 115	6	ud
E.C.A.		3	ud	
<b>SISTEMA EXTINCIÓN MÓVIL</b>	Extintor ABC	Extintor certificado por Norma IRAM 3517	88	ud
	Extintor CO2	Extintor certificado por Norma IRAM 3517	5	ud
	Extintor HCFC	Extintor certificado por Norma IRAM 3517	7	ud
	Balde de arena	Balde De Arena Incendio Plastico Rojo Con Tapa Y Soporte	25	ud
<b>ILUMINACIÓN EMERGENCIA</b>	Luces	Luz De Emergencia Sica - Led Recargable - 8hs De Autonomía	185	ud

		Color Blanco		
<b>CARTELERÍA Y SEÑALETICA</b>	SALIDA	Cartel plástico	178	ud
	ESCALERA	Cartel plástico	35	ud
	CONEXIÓN BOMBEROS	Cartel plástico	1	ud
	CHOQUE RIESGO ELECTRICO	Cartel plástico	5	ud
<b>PRESURIZACION ESCALERA</b>	Presurizador	Ventilador centrífugo desarmable con motor electrico de 7.5 hp 1500 rpm 380v	2	ud
<b>EXTRACCION HUMOS</b>	Extractor	equipos de diámetro 650 mm motor de 1.5 hp - 1500 rpm 380v	9	ud
<b>PUERTAS CORTAFUEGO</b>	PE1	Puertas con relleno ignífugo de lana de roca. Marcos con burletes intumescentes. Chapa doble decapada de Acero SAE 1010 RF 60	4	ud
	PE2	Puertas con relleno ignífugo de lana de roca. Marcos con burletes intumescentes. Chapa doble decapada de Acero SAE 1010 RF 90	20	ud
<b>KIT DE DERRAME</b>		Kit Absorbente para Derrames Químicos 3M	4	global
<b>GABINETE DE ELEMENTOS DE LUCHA C/FUEGO</b>		Dos hachas, dos barretas, dos gatos hidráulicos, tres juegos de linternas y varios packs de agua	1	global

## 6.1 CONCLUSIÓN

Como conclusión final del trabajo integrador, observamos como un diseño no ha contemplado en su totalidad el desarrollo de algunos elementos necesarios para la evacuación segura de las personas que habitan el edificio. Esto se debe a que a la hora de diseñar no es un factor de importancia o quizás no se lo tiene en cuenta desde el principio y se piensan como anexos que se irán agregando una vez finalizados los procesos de diseño, cálculos y presentaciones. De esa manera a la hora de completar con todos los elementos que en este trabajo se desarrollan, los mismos tienen un impacto muy alto en el diseño original, en primer lugar, modificar espacios y diseños del edificio para poder colocar los elementos que faltan y cumpla con los requerimientos de las normativas. Todo esto conlleva a un alto costo en el precio final, dado que al no tenerlo en cuenta en un primer momento y tener que adosarse a algo existente, los recorridos, los tramos, los espacios que no existen y se debe realizar una doble tarea.

Personalmente fue un desafío investigar y entender cómo funcionan sistemas que no tenemos muy incorporados en la práctica profesional, la falta de conocimientos o experiencia en los mismos hace que tengamos que interiorizarnos y aprender más sobre ellos, lo cual a la hora de diseñar o de tomar un proyecto para realizar las instalaciones contra incendio, puedo de manera anticipada prever o corregir espacios, detalles, instalaciones y servicios que son muy importantes para una evacuación segura de las personas y para cumplir con lo solicitado por parte de las entidades que regulan las instalaciones contra incendios. Por otro lado, cambió mi perspectiva con respecto a la seguridad y las instalaciones, me generó curiosidad y estoy atenta a lo que se resolvió en otros edificios o establecimientos con distintos usos.

En conclusión, cuando comencemos a incluir los conocimientos sobre requerimientos en instalaciones contra incendio podremos sentarnos a diseñar de una manera más responsable, eficiente y económica, pudiendo afrontar desafíos de una manera más completa para nosotros, como para nuestros clientes y para la comunidad que los habite.



## 8. ETAPA 4 – CAPITULO 8 – ANEXOS

### 8.1 Tabla de clasificación de materiales según su combustión

**TABLA 2.1**

Actividad predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgos						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Residencial Administrativo</b>	NP	NP	R3	R4	--	--	--
<b>Comercial Industrial Depósito</b>	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
<b>Espectáculos Cultura</b>	NP	NP	R3	R4	--	--	--

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible/ Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

### 8.2 Cuadro de protección contra incendio

USO		Riesgo	CONDICIONES																									
			Situación		Construcción											Extinción												
			S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
VIVIENDA – RESIDENCIA COLECTIVA		3			1																							
Comercio	Banco-Hotel (cualquier denom.)	3	2	1									11								8				11			
	Actividades Administrativas	3	2	1																	8				11	12	13	
	Locales Comerciales	2	2	1									8								Cumplirá lo indicado en "depósito de inflamables"							
		3	2	1		3					7								4							11	12	13
	Galería comercial	4	2	1		4				7												8				11	12	13
	Sanidad y Salubridad	3	2		2									11					4							11	12	
Industrias	2	2	1					6	7	8											Cumplirá lo indicado en "depósito de inflamables"							
	3	2	1		3																3					11	12	13
	4	2	1		4																	4				11	13	
Depósito de garrafas	1	1	2											1												11	13	
Depósitos	2	1	2							8											Cumplirá lo indicado en "depósito de inflamables"							
	3	2	1		3					7				3												11	12	13
	4	2	1		4				7						4											11	13	
Educación	4		1																		8				11			
Espectáculos y diversiones	Cine (1200 localid.)Cineteatro-Teatro	3		1				5				10	11	1	2													
	Televisión	3	2	1		3							11			3										11	12	13
	Estadio	4	3	1									11					5										
	Otros rubros	4	2	1									11				4											
Templos	4		1																									
Actividades Culturales	4		1										11									8			11			
Automotores	Est. de Serv. Garage	3	2	1						8											7				10			
	Industria – Taller mec. y pintura	3	2	1		3																7						
	Comercio Depósito	4	2	1		4																4						
	Guarda mecanizada	3	2	1																	6							
AIRE LIBRE (incluido playas de estación.)	Depósitos e Industrias	2	2											1											9			
		3	2											1											9			
		4	2											1											9			

Garage: No cumple la condición C8, cuando no tiene expendio de combustible

### 8.3 Tabla NTP39 - Tabiques y muros de fábrica de ladrillo

Espesor en cm sin considerar los revestimientos	29	24	14	11,5	9	4
<b>Elemento constructivo</b>						
Elemento de ladrillo cerámico hueco:						
Sin revestimiento.			RF-90	RF-90	RF-60	RF-30
Con 1,5 cm de guarnecido de yeso en la cara expuesta.			RF-120	RF-120	RF-90	RF-60
Con 1,5 cm de guarnecido de yeso en cada cara.			RF-180	RF-180	RF-120	RF-90
Con 1,5 cm de mortero de vermiculita y yeso en la cara expuesta.			RF-240	RF-240	RF-180	RF-120
Elemento de ladrillo cerámico perforado o macizo:						
Sin revestir.	RF-180	RF-180	RF-120	RF-120		
Con 1,5 cm de revestimiento de mortero de yeso o cemento en la cara expuesta.	RF-240	RF-240	RF-180	RF-180		
Con mortero de yeso o cemento en ambas caras.	RF-240	RF-240	RF-240	RF-180		
Con 1,5 cm. de mortero de vermiculita y yeso en la cara expuesta.	RF-240	RF-240	RF-240	RF-240		
Elemento de ladrillo silicocalcáreo:						
Sin revestimiento.		RF-180		RF-120		
Con 1,5 cm de guarnecido de yeso en la cara expuesta.		RF-240		RF-180		
Con 1,5 cm de guarnecido de yeso en cada cara.		RF-240		RF-240		
Con 1,5 cm de mortero de vermiculita y yeso en la cara expuesta.		RF-240		RF-240		
Resistencia al fuego, en minutos.						

### 8.4 Tabla NTP39 - Pilares de Hormigón Armado

Dimensión mínima, en cm, de la sección transversal	50	40	30	24	20	15
Recubrimiento, en cm, de la armadura principal	3,5	3,5	3,5	3,0	2,0	1,0
<b>Elemento constructivo</b>						
Pilar de hormigón armado exento:						
Sin revestir.	RF-240	RF-180	RF-120	RF-90	RF-60	RF-30
Con 1,5 cm de revestimiento de mortero de yeso o cemento sobre malla metálica.		RF-180	RF-120	RF-90	RF-90	RF-30
Con 1,5 cm de mortero de yeso y vermiculita o perlita sobre malla metálica.		RF-180	RF-120	RF-90	RF-90	RF-30
Con 1,5 cm de mortero de amianto sobre malla metálica.		RF-240	RF-180	RF-120	RF-90	RF-60
Resistencia al fuego, en minutos.						

## 8.5 Tabla NTP39 - Vigas de Hormigón Armado

Períodos de resistencia al fuego	RF-30		RF-60		RF-90		RF-120		RF-180		RF-240	
Recubrimiento c, en cm, correspondiente a la dimensión e, en cm, de la sección transversal	e	c	e	c	e	c	e	c	e	c	e	c
<b>Elemento constructivo</b>												
Viga de hormigón armado:												
Sin revestir.												
	80	2,0	120	3,5	150	5,0	200	6,0	240	7,5	280	8,5
	120	1,0	160	3,0	200	4,0	240	5,0	300	6,5	350	7,5
	160	1,0	200	2,5	280	3,5	300	4,5	400	6,0	500	7,0
	200	1,0	300	2,0	400	3,0	500	4,0	600	5,5	700	6,5
Con 1,5 cm de mortero de yeso o cemento sobre malla metálica.												
			80	2,0	120	3,5	150	5,0	200	6,0	240	7,5
			120	1,0	180	3,0	200	4,0	240	5,0	300	6,5
			160	1,0	200	2,5	280	3,5	300	4,5	400	6,0
			200	1,0	300	2,0	400	3,0	350	4,0	600	5,5
Con 1,5 cm de mortero de yeso y vermiculita sobre malla metálica.												
					80	2,0	120	3,5	150	5,0	200	6,0
					120	1,0	180	3,0	200	4,0	240	5,0
					160	1,0	200	2,5	280	3,5	300	4,5
					200	1,0	300	2,0	400	3,0	350	4,0

## 8.6 Tabla “Fundamentos de Protección Estructural Contra Incendios” del Ing. Mario E. Rosato

Riesgo	Carga de Fuego (kg. de madera/m <sup>2</sup> )
Dormitorio (placard incluido)	24,4
Comedor	16,6
Pasillos	4,9
Cocina	5,9
Sala de estar	19,0
Garaje	31,2
Guardarropa (2,7 m <sup>2</sup> promedio)	24,9
Ropero (1,5 m <sup>2</sup> promedio)	57,1
Placard cocina (1,5 m <sup>2</sup> )	19,5
Oficina	21,8
Oficina de recepción	12,2
Oficina de ficheros	35,9
Clasificación de documentos	202,6
Oficina jurídica	82,5
Centro de documentación	122,6

## 8.7 Tabla Factor de Ocupación

**Tabla Factor de Ocupación (3.1.2)**

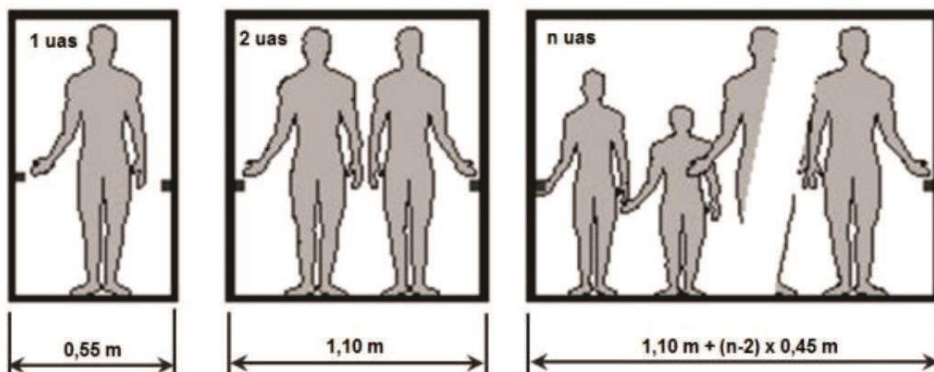
USO	X en m <sup>2</sup>
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile.	1
b) Edificios educacionales, templos.	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes.	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad.	5
e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile.	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

## 8.8 Tabla Ancho mínimo permitido - U.A.S

**Ancho Mínimo Permitido**

Unidades	Edificios nuevos	Edificios existentes
2 unidades	1,10 m	0,96 m
3 unidades	1,55 m	1,45 m
4 unidades	2,00 m	1,85 m
5 unidades	2,45 m	2,30 m
6 unidades	2,90 m	2,80 m



## 8.9 Puertas cortafuego PE1 RF60 y PE2 RF90

### PUERTAS IGNÍFUGAS

En caso de incendio, los eficientes elementos ignífugos evitan la rápida propagación del fuego, ofreciendo un tiempo vital para el rescate de personas. Prevenir y estar adecuadamente preparados no solo puede salvar vidas, sino también proteger su edificio de daños mayores. Nuestra línea de puertas ignífugas, cortafuego y antipánico co ofrecen la seguridad, el diseño y la confiabilidad que nos caracteriza. Con una óptima relación calidad-precio y diferentes configuraciones de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

#### CARACTERÍSTICAS

- Aprobado por Superintendencia Federal de Bomberos.
- Resiste el paso de fuego durante 90 minutos.
- Relleno de Lana Mineral de Roca Volcánica.
- Marco en chapa 16.
- Cuatro bisagras reforzadas embutidas.
- Con cierre rodillo.



Barra Antipánico Simple (Opcional)



La Puerta CORTA FUEGO está homologada por la Superintendencia Federal de Bomberos (N° de prueba 755-43-000009/03), la cual certifica que resiste el paso del fuego durante 90 minutos. Esta característica se la da, principalmente, el relleno de Lana Mineral de Roca Volcánica que provee



# 8.10 Presurizador escaleras

## Torre B

**VISTA INFERIOR**

**VISTA GENERAL**

**DETALLE C ESCALA 1:9**

**DETALLE D ESCALA 1:6**

**COORTE B-B**

**COORTE A-A**

**VISTA FRONTAL**

Nº	Nº Pieza	Denominación	Material	Cant.
1	100 385 CY	Turbina U 600 SASE Eje Ø12 AC1 ST H	Ver Planos de Piezas	1
2	256 332 CY	Caracol RU 600 SASE RP SAE 1010 C/Tornillería	Ver Planos de Piezas	1
3	100 349 EY	Conesgente U 600 SAE 1010	Chapa Doble Decapada 1º 12 Ac. SAE 1010	1
4	001 085 EH	Motor Trifásico 20/4 C160L	Comercial	1
5	260 215 CY	Conjunto Lateral Aspiración RU 600 SASE SAE 1010	Ver Planos de Piezas	1
6	260 466 CY	Conjunto Lateral Lado Motor c/ Mesa RU 600 SASE DM4 C100 AC1 ST	Ver Planos de Piezas	1
7	258403 CY	Separador de Lateral RU 600 SASE SAE 1010 C/Tornillería	Ver Planos de Piezas	2

**NOTA:** Utilizar tornillería para motor según el instructivo IN-7.3-01

Nº Revisión	Modificación	Fecha	Motivo	Observaciones
4				
3				
2				
1	Estandarización de piezas y conjuntos	03/10/2011	Orden de Diseño Nº 1813	

TOLERANCIAS ISO/TOLERANCIAS		FECHA		NOMBRE		FIRMA	
ISO 2875	ISO 2875	04/10/2011	Anibal Sasía				
MECANIZADO GENERAL	MECANIZADO GENERAL	04/10/2011	Emilio Rinaudo				
TORNILLERÍA DIN ISO 216	TORNILLERÍA DIN ISO 216		Carlos Valverde				

**DENOMINACION**  
Centrifugo RU 600 T 20/4 SASE  
DM4 H 270º TP CR

**Nº de PIEZA**  
1000 151 CS

**Material:** Ver Tabla

**Peso:** 438899 g **Pieza de Referencia:** \*\*\*\*\*

**Recubrimiento Superficial:** Ver Orden de Producción

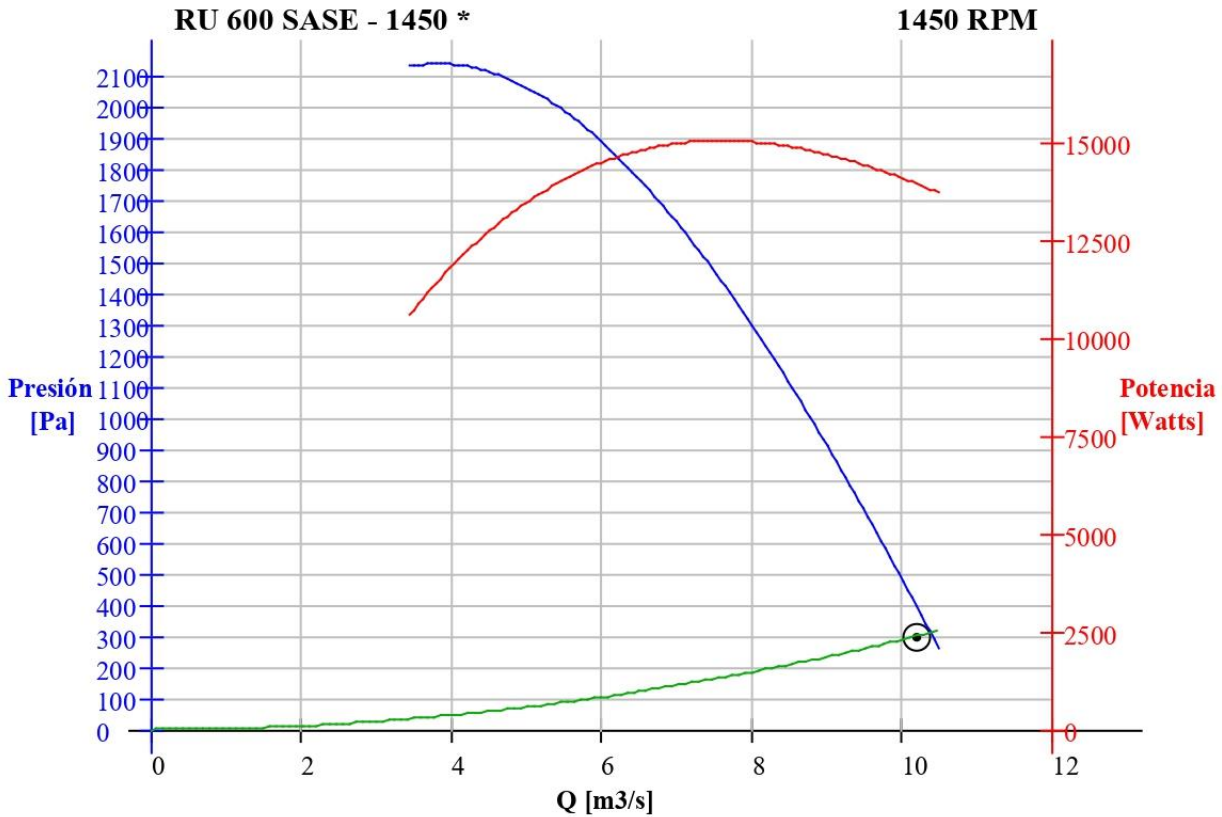
**Sistema:** SolidWorks

**Sector:** P2B/P1-AR **Hoja:** 1/1



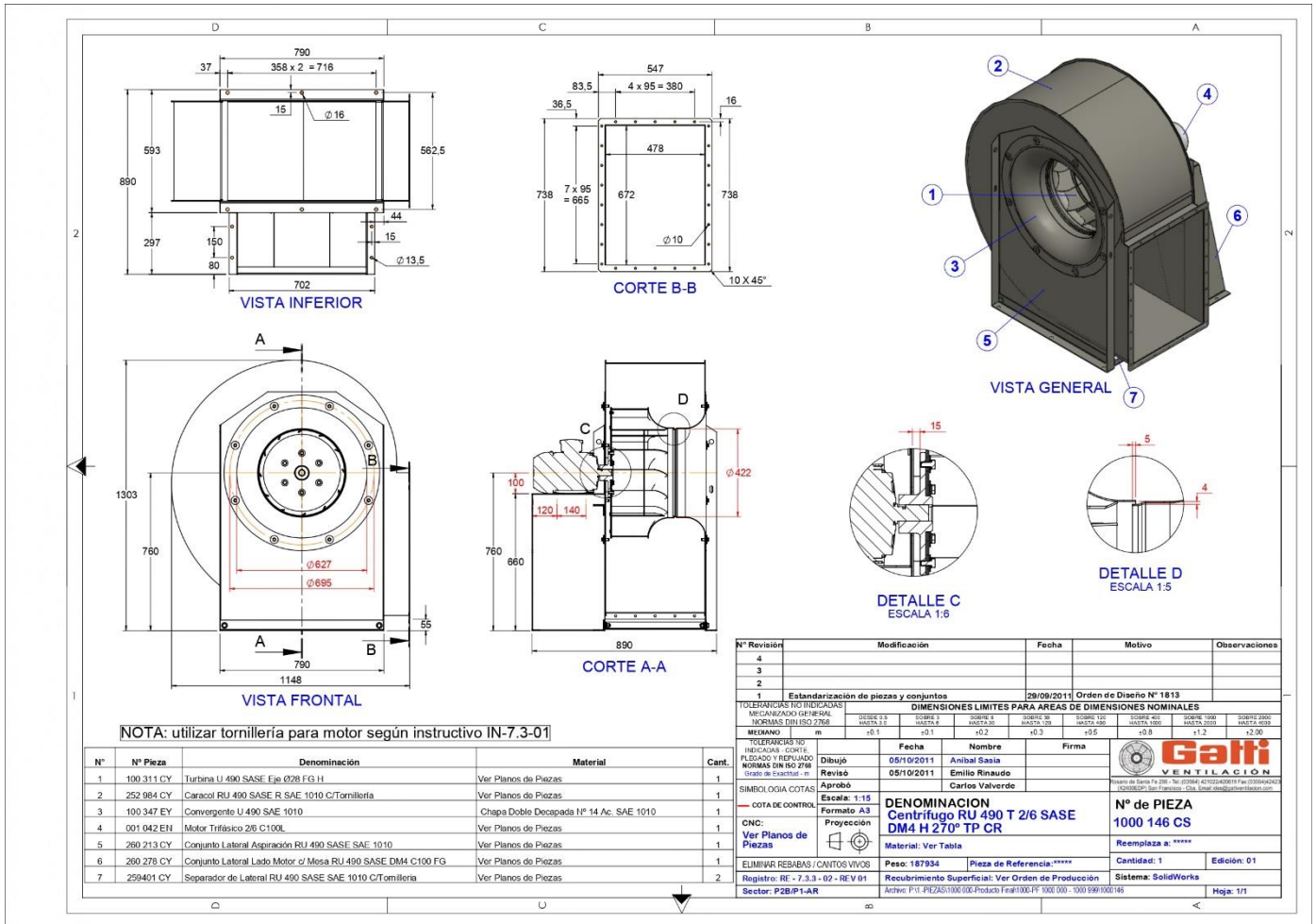
## CURVA DE PERFORMANCE

(Bajo norma IRAM 19004)



PRESTACIONES	PARÁMETROS	LEYENDA
Q= 10,2 m <sup>3</sup> /s	Velocidad giro=1450 RPM	● Pe: Presión estática [Pa]
Pe= 402,53 Pa	Temperatura=15 °C	● N: Potencia [Watts]
N= 13948,25 Watts	altura=0 m	● Ps: Presión del sistema [Pa]
N= 18,7 HP		⊙ Punto de búsqueda
As= 0,49 m <sup>2</sup>		Q: Caudal [m <sup>3</sup> /s]
Vs= 20,8163 m/s		As: Area de salida [m <sup>2</sup> ]
Pd= 260,2083 Pa		Vs: Velocidad de salida [m/s]
Pt= 662,7356 Pa		Pd: Presión dinámica [Pa]
Rt= 0,4846		Pt: Presión total [Pa]
SPLt= 79,6927 dB		Rt: Rendimiento total
SPL(A)= 74,4951 dB		SPL: Nivel Presión Sonoro [dB]

# Torre A



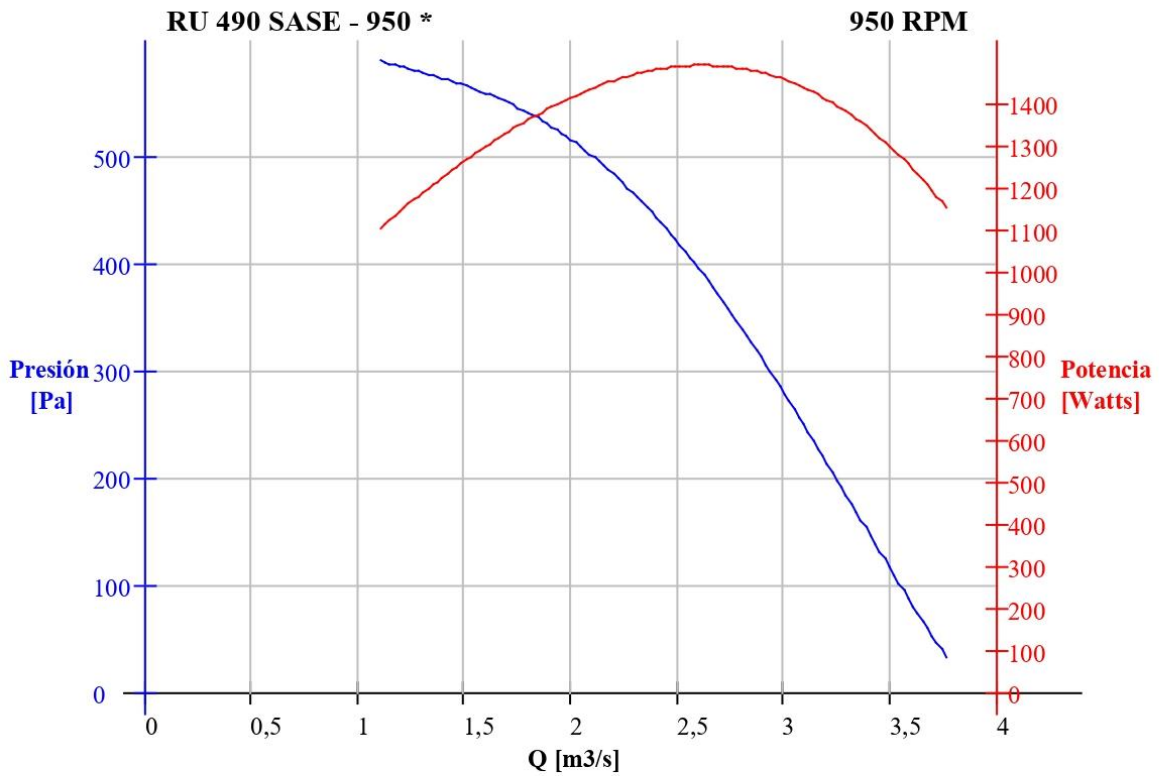




**Gatti**  
VENTILACION

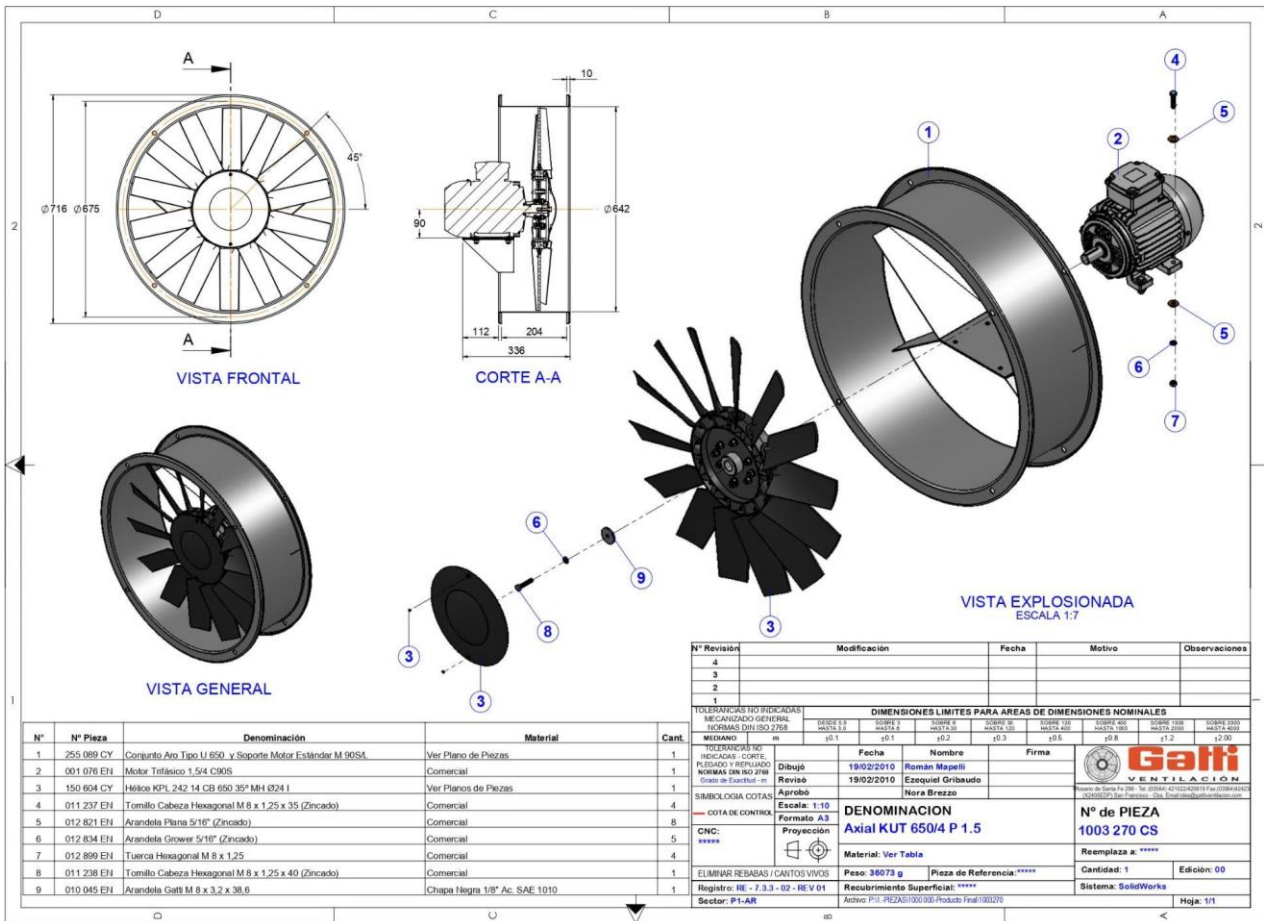
## CURVA DE PERFORMANCE

(Bajo norma IRAM 19004)



PRESTACIONES	PARÁMETROS	LEYENDA
Q= 2,9 m <sup>3</sup> /s Pe= 311,48 Pa N= 1473,15 Watts N= 1,98 HP As= 0,33 m <sup>2</sup> Vs= 8,7879 m/s Pd= 46,3747 Pa Pt= 357,8513 Pa Rt= 0,7045 SPLt= 70,8779 dB SPL(A)=65,6803 dB	Velocidad giro=950 RPM Temperatura=15 °C altura=0 m	● Pe: Presión estática [Pa] ● N: Potencia [Watts] ● Ps: Presión del sistema [Pa] ⊙ Punto de búsqueda Q: Caudal [m <sup>3</sup> /s] As: Area de salida [m <sup>2</sup> ] Vs: Velocidad de salida [m/s] Pd: Presión dinámica [Pa] Pt: Presión total [Pa] Rt: Rendimiento total SPL: Nivel Presión Sonoro [dB]

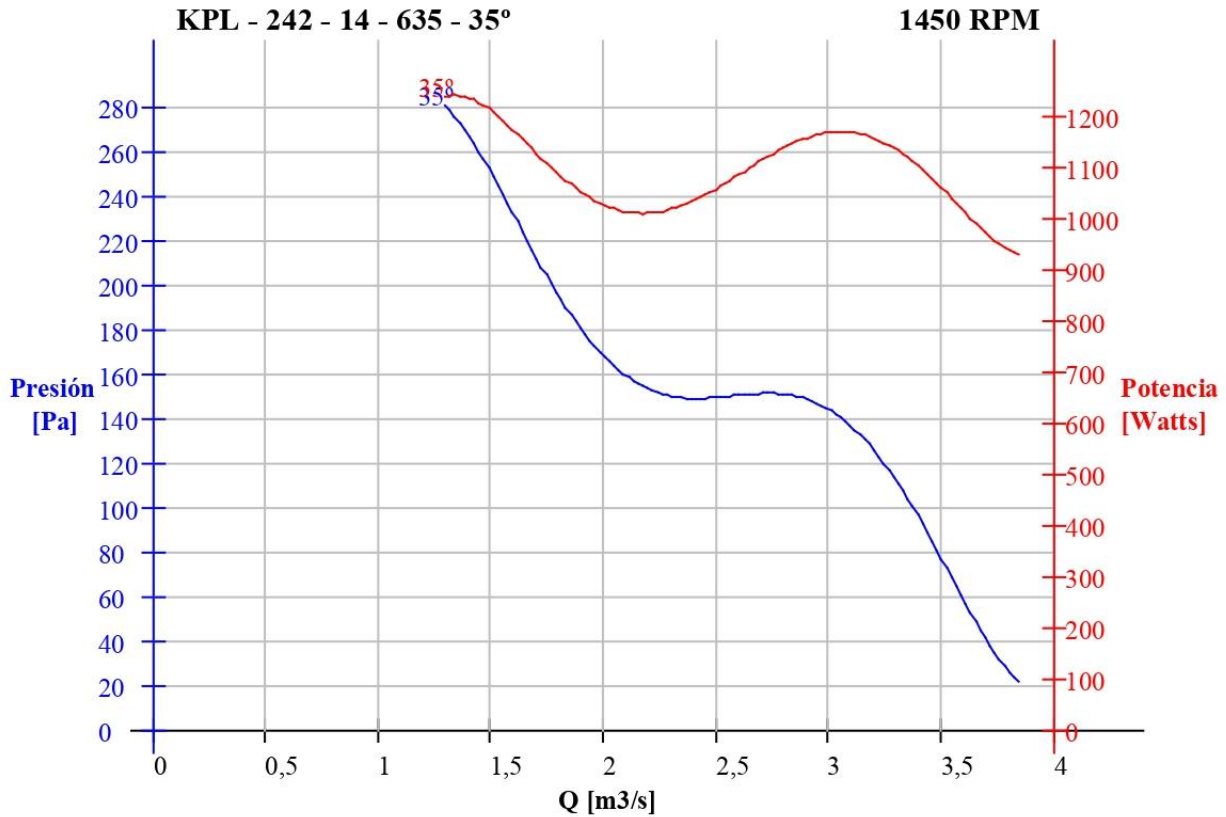
## 8.11 Extracción de gases





## CURVA DE PERFORMANCE

(Bajo norma IRAM 19004)



PRESTACIONES	PARÁMETROS	LEYENDA
Q= 1,77 m³/s Pe= 200,62 Pa N= 1099,08 Watts N= 1,47 HP Øm= 800 mm Vp= 48,2104 m/s Fa= 69,4757 N Pt= 219,3794 Pa	Velocidad giro=1450 RPM Temperatura=15 °C altura=0 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pe: Presión estática [Pa]</li> <li>● N: Potencia [Watts]</li> <li>● Ps: Presión del sistema [Pa]</li> <li>⊙ Punto de búsqueda</li> <li>Q: Caudal [m³/s]</li> <li>Øm: Diámetro máximo [mm]</li> <li>Vp: Velocidad periférica[m/s]</li> <li>Fa: Fuerza axial [N]</li> <li>Pt: Presión total [Pa]</li> </ul>

## 8.12 Detectores de humo

Sistemas de detección de incendios | Detectores fotoeléctricos de humo F220

# Detectores fotoeléctricos de humo F220

www.boschsecurity.es

 **BOSCH**  
Innovación para tu vida



Los detectores fotoeléctricos de humo F220 son detectores fotoeléctricos de humo para áreas abiertas que forman parte del listado UL. Úselos en sistemas comerciales de señalización de protección contra incendios y sistemas domésticos de aviso de incendio (consulte la normativa NFPA 72, el Código Nacional de Alarmas de Incendios). Estos detectores de humo dispersan la luz a través de una fuente infrarroja intermitente que opera con un sensor infrarrojo de fotodiodo, sincronizado y de alta velocidad. La simetría de la cámara óptica permite una entrada de humo uniforme de 360°, pero minimiza la entrada de luz externa. Los detectores usan circuitos electrónicos de bajo consumo de corriente, por lo que se pueden conectar a los circuitos nominales de fuente de alimentación de 12 VCC o 24 VCC.

### Funciones básicas

#### Bases compatibles

Configure los detectores en las versiones de dos o cuatro cables seleccionando la base de montaje adecuada. Estos detectores son compatibles con cualquiera de las bases F220-B6:

- base de montaje de dos cables de 12/24 VCC F220-B6;

- ▶ Bases de dos o cuatro cables
- ▶ Espacio de separación máximo de 9 m (30 ft) entre los detectores
- ▶ Cámara de detección mejorada con sensor térmico y sensor de monóxido de carbono (CO) opcional
- ▶ Fácil limpieza de la cámara sin necesidad de retirar o desmontar el dispositivo
- ▶ Función de señal CleanMe

- base de montaje estándar de cuatro cables de 12/24 VCC F220-B6R;
- base de montaje de cuatro cables de 24 VCC con sirena F220-B6RS;
- base de montaje de cuatro cables de 12/24 VCC con relé auxiliar F220-B6C;
- base de montaje y supervisión de alimentación de cuatro cables de 12/24 VCC F220-B6E;
- base maestra direccionable de cuatro cables de 24 VCC F220-B6PM;
- base direccionable de cuatro cables de 12/24 VCC F220-B6PS.

### Piezas incluidas

Cantidad	Componente
1	Detector con cubierta de protección contra el polvo

### Especificaciones técnicas

#### Condiciones ambientales

Humedad relativa:	De 0 % a 95 % sin condensación; de 15 % a 95 % sin condensación para el modelo con sensor de CO
Temperatura (funcionamiento normal):	De 0 °C a +38 °C (de +32 °F a +100 °F)

#### Datos mecánicos

Color:	Blanco
Dimensiones (diámetro x altura):	17,1 cm x 6,4 cm (6,75 in x 2,25 in)

#### Datos eléctricos

Corriente (alarma): (cabezal del detector únicamente)	20 mA como máximo a 8,5 VCC; 35 mA como mínimo a 32 VCC
Corriente (puesta en marcha):	0,12 mA como máximo a 32 VCC
Fluctuación RMS máxima:	25 % de CC de entrada
Tiempo de encendido:	22 segundos como máximo

#### Voltaje (reposo)

F220-B6:	De 8.5 VDC a 32.0 VDC
F220-B6C/-B6R/-B6E:	De 10.0 VDC a 30.0 VDC
F220-B6RS:	De 16.0 VDC a 30.0 VDC
F220-B6PM:	Con D299: de 18,9 VCC a 28,0 VCC Sin D299: de 9,6 VCC a 28,0 VCC
F220-B6PS:	De 18.9 VDC a 28.0 VDC

## 8.13 Detectores de gas



### Características principales

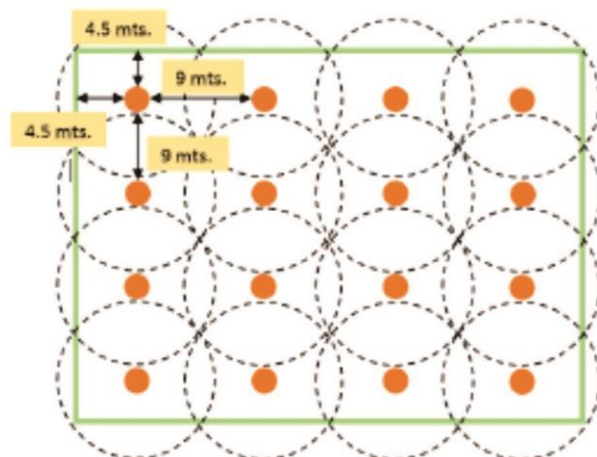
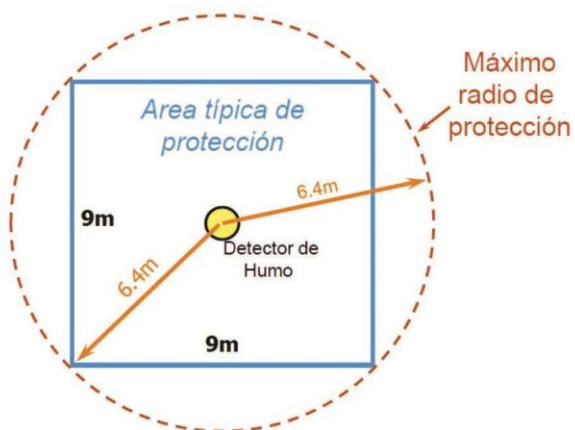
- Sensor de alta confiabilidad
- Reinicio automático después de la alarma
- Procesamiento MCU adoptado
- Detección automática de fallas en el sensor
- Detecta gas natural / GLP inducido
- Diseño SMT, alta estabilidad
- Bajo consumo de energía



### Especificaciones técnicas

<b>Voltaje de funcionamiento</b>	DC 12-24V
<b>Corriente estática</b>	30mA
<b>Corriente de alarma</b>	40mA
<b>Nivel de alarma</b>	10% LEL
<b>Nivel de sonido</b>	85db / 1M
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	-10°C+ 50°C
<b>Humedad ambiental</b>	95% RH
<b>Modelo de alarma</b>	Salida de relé / alarma de sonido y flash
<b>Salida de alarma</b>	NO / NC opcional
<b>Dimensión</b>	103mm de diámetro *53 mm de profundidad

## 8.14 Área de cobertura detectores



## 8.15 Longitudes Equivalentes en metros de accesorios según NFPA

Accesorios y válvulas	Tubería Equivalente (m)						
	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"
Codos de 45°	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9
Codos normalizado a 90°	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1
Codo de gran radio a 90°	0,3	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5
T o Cruz (corriente que gira 90°)	1,2	1,5	1,8	2,4	3,1	3,7	4,6
Válvula de compuerta	--	--	--	--	0,3	0,3	0,3
Válvula de mariposa	--	--	--	--	1,8	2,1	3,1
Válvula de retención con clapeta oscilante	1,2	1,5	2,1	2,7	3,4	4,3	4,9

Accesorios y válvulas	Tubería Equivalente (m)						
	3 ½"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
Codos de 45°	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,4	4,0
Codos normalizado a 90°	2,4	3,1	3,7	4,3	5,5	6,7	8,2
Codo de gran radio a 90°	1,5	1,8	2,4	2,7	4,0	4,9	5,5
T o Cruz (corriente que gira 90°)	5,2	6,1	7,6	9,2	10,7	15,3	18,3
Válvula de compuerta	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Válvula de mariposa	--	3,7	2,7	3,1	3,7	5,8	6,4
Válvula de retención con clapeta oscilante	5,8	6,7	8,2	9,8	13,7	16,8	19,8

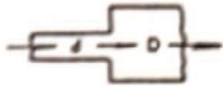

Valor de C	80	100	120	130	140	150
Factor de multiplicador	0,472	0,713	1,00	1,16	1,32	1,51

## 8.16 Valores C - Hazen Williams

Tabla 8.3.2.3 Valores C Hazen-Williams

Tubería o Tubo	Valor C
Hierro fundido o dúctil sin revestimiento interior	100
Acero negro(sistemas secos, incluyendo pre-acción)	100
Acero negro (sistemas húmedos, incluyendo inundación)	120
Galvanizado (todos)	120
Plástico (listados - todos)	150
Hierro fundido o dúctil con revestimiento interior de cemento	140
Tubo de cobre o acero inoxidable	150

### 8.17 Planilla reducciones de cañerías

Diámetro exterior	Ensanchamiento brusco d/D*			Contracción Brusca d/D*		
	1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4
Acero						
17,2	0,42	0,24	0,09	0,21	0,15	0,09
21,3	0,54	0,33	0,12	0,27	0,21	0,12
26,9	0,79	0,46	0,15	0,36	0,30	0,15
33,7	0,98	0,61	0,21	0,49	0,36	0,21
42,4	1,4	0,91	0,30	0,70	0,54	0,30
48,3	1,8	1,1	0,36	0,88	0,66	0,36
60,3	2,4	1,5	0,49	1,2	0,91	0,49
73	3,0	1,9	0,61	1,5	1,2	0,61
88,9	4,0	2,4	0,79	2,0	1,5	0,79
101,6	4,6	2,8	0,91	2,3	1,8	0,91
114,3	5,2	3,3	1,2	2,7	2,1	1,2
141,3	7,3	4,6	1,5	3,6	2,7	1,5
168,3	8,8	6,7	1,8	4,6	3,3	1,8
219,1	--	7,6	2,6	--	4,6	2,6
273	--	9,8	3,3	--	6,1	3,3
323,9	--	12,5	3,9	--	7,6	3,9
355,6	--	--	4,9	--	--	4,9
406,4	--	--	5,5	--	--	5,5
457,2	--	--	6,1	--	--	6,1
508	--	--	--	--	--	--
609,6	--	--	--	--	--	--

(\*) Entrar en la tabla con el diámetro pequeño.

### 8.18 Planilla de cálculo de presiones y caudales Hidrantes

#### Calculos de Presiones y Caudales

tramo	diametro	Caudal (l/min)	p/m	Longitud geometrica	Longitud equivalente accesorios (TABLA)	Leq TOTAL (m)	perdida (bares)	
TRAMO 1 (H34 - A)	76,2	190,00	0,0010	47,22	7,35	54,57	0,05	
TRAMO 2 (A- BOMBAS)	101,6	380,00	0,0009	40,52	21,91	62,43	0,05	
<b>BOMBA</b>		<b>1767,15</b>					<b>0,11</b>	PERDIDA DE CARGA POR FRICCION
							<b>0,04</b>	PRESION POR DIFERENCIA DE NIVEL (DIFERENCIA DE ALTURA ENTRE SALIDA DE LA BOMBA E HIDRANTES)
							<b>0,15</b>	PERDIDA DE CARGA TOTAL
							<b>4,50</b>	PRESION MINIMA REQUERIDA EN EL HIDRANTE MAS ALEJADO
							<b>4,65</b>	PRESION REQUERIDA DE BOMBA

<b>CAUDAL BOMBA</b>	<b>1767,15</b> l/min
<b>PRESION BOMBA</b>	<b>4,65</b> Bar

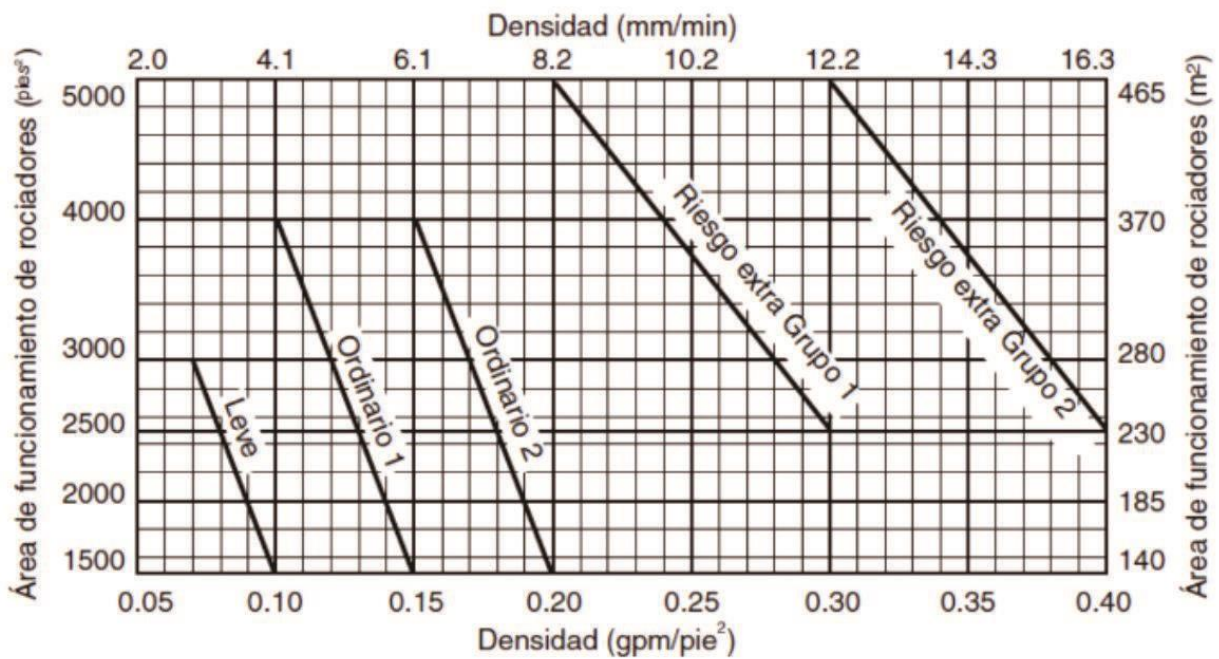
<b>RESERVA DE AGUA</b>	<b>106,03</b> m <sup>3</sup> /h 106029,188 litros
------------------------	--

perdida de carga manguera 0,0013925 bar  
0,02 mca

### 8.19 Área de cobertura y separación de rociadores

Clase de Ocupación	Área de Cobertura Máxima
Riesgo Ligero	225 pie <sup>2</sup> (20 m <sup>2</sup> )
Riesgo Ordinario	130 pie <sup>2</sup> (12 m <sup>2</sup> )
Riesgo Extra y Almacenaje en pilas altas	130 pie <sup>2</sup> (12 m <sup>2</sup> )*
	100 pie <sup>2</sup> (9 m <sup>2</sup> )**

### 8.20 Curvas de densidad / área



### 8.21 Diámetros de cañerías para rociadores según riesgo ligero

Tabla 27.5.2.2.1 Cédulas de tubería para riesgo leve

Acero		Cobre		
		pulg.	mm	
1 pulg. (25 mm)	2 rociadores	1 pulg.	25 mm	2 rociadores
1¼ pulg. (32 mm)	3 rociadores	1¼ pulg.	32 mm	3 rociadores
1½ pulg. (40 mm)	5 rociadores	1½ pulg.	40 mm	5 rociadores
2 pulg. (50 mm)	10 rociadores	2 pulg.	50 mm	12 rociadores
2½ pulg. (65 mm)	30 rociadores	2½ pulg.	65 mm	40 rociadores
3 pulg. (80 mm)	60 rociadores	3 pulg.	80 mm	65 rociadores
3½ pulg. (90 mm)	100 rociadores	3½ pulg.	90 mm	115 rociadores
4 pulg. (100 mm)	Ver Sección 4.5	4 pulg.	100 mm	Ver Sección 4.5



## 8.22 Diámetros de cañerías para rociadores según riesgo ordinario

Tabla 27.5.3.4 Cédula de tubería para riesgo ordinario

Acero		Cobre	
1 pulg. (25 mm)	2 rociadores	1 pulg. (25 mm)	2 rociadores
1¼ pulg. (32 mm)	3 rociadores	1¼ pulg. (32 mm)	3 rociadores
1½ pulg. (40 mm)	5 rociadores	1½ pulg. (40 mm)	5 rociadores
2 pulg. (50 mm)	10 rociadores	2 pulg. (50 mm)	12 rociadores
2½ pulg. (65 mm)	20 rociadores	2½ pulg. (65 mm)	25 rociadores
3 pulg. (80 mm)	40 rociadores	3 pulg. (80 mm)	45 rociadores
3½ pulg. (90 mm)	65 rociadores	3½ pulg. (90 mm)	75 rociadores
4 pulg. (100 mm)	100 rociadores	4 pulg. (100 mm)	115 rociadores
5 pulg. (125 mm)	160 rociadores	5 pulg. (125 mm)	180 rociadores
6 pulg. (150 mm)	275 rociadores	6 pulg. (150 mm)	300 rociadores
8 pulg. (200 mm)	Ver Sección 4.5	8 pulg. (200 mm)	Ver Sección 4.5

## 8.23 Modelo de rociador K 8 vertical

**tyco** Fire & Building  
Products

<http://www.tyco-fireproducts.com>

### **Serie TY-B - K57, K80 y K115 Rociadores montantes y colgantes Respuesta especial, cobertura normal**

#### **Descripción General**

Los rociadores montantes y colgantes Series TY-FRB, K57, K80 y K115 descritos en esta ficha técnica son rociadores de pulverización de respuesta especial - cobertura normal, tipo decorativo con ampolla de 4 mm diseñados para ser usados de acuerdo con las reglas de instalación reconocidas por las agencias de homologación pertinentes. (p.ej. VdS).

#### **AVISOS**

Los rociadores series TY-B que aquí se describen debe ser instalados y conservados tal como se indica en este documento, de conformidad con las normas aplicables reconocidas por la agencia de homologación, y las normas de cualquier otra autoridad jurisdiccional. El no cumplimiento de este requisito puede perjudicar el funcionamiento de los dispositivos.

El propietario es responsable de mantener su sistema de protección contra incendios y sus dispositivos en buen estado de funcionamiento. En caso de duda, póngase en contacto con el instalador o fabricante del rociador.

#### **IMPORTANTE**

Ver la Hoja Técnica TFP700 para el "AVISO AL INSTALADOR" que indica las precauciones a tomar con respecto a la manipulación y montaje de los sistemas de rociadores y sus componentes. La manipulación y el montaje inadecuados pueden provocar daños permanentes en un sistema de rociadores o sus componentes que impidan que el rociador funcione en caso de incendio o hagan que actúe de manera prematura.

#### **Modelo/Números de Identificación de Rociador (SIN)**

TY2149 - Montante K57  
TY2249 - Colgante K57  
TY3141 - Montante K80  
TY3241 - Colgante K80  
TY4141 - Montante K115  
TY4241 - Colgante K115

#### **Datos técnicos**

**Homologaciones**  
Homologado por VdS (CEA 4001)

**Presión máxima de trabajo**  
12,1 bar

**Coefficiente de descarga**  
K = 57 l/min.bar<sup>0.5</sup>  
K = 80 l/min.bar<sup>0.5</sup>  
K = 115 l/min.bar<sup>0.5</sup>

**Temperatura nominal**  
57 °C, 68 °C, 79 °C, 93 °C, 141 °C, y 182 °C

**Acabados**  
latón natural, cromado y poliéster

**Características físicas**  
Cuerpo.....bronce  
Botón.....latón/cobre  
Conjunto de cierre.....  
..... níquel de berilio con Teflon\*  
Ampolla.....vidrio  
Tornillo de compresión.....bronce  
Deflector.....cobre  
\* Marca registrada de DuPont



#### **Funcionamiento**

La ampolla de vidrio contiene un líquido que se expande cuando se expone al calor. Una vez alcanzada la temperatura nominal, la expansión del líquido es suficiente para hacer estallar la ampolla, activando así el rociador y liberando el agua.

## 8.24 Modelo de rociador K 8 horizontal

**tyco** / Fire & Building  
Products

<http://www.tyco-fireproducts.com>

### **Serie TY-FRB Rociadores de pared horizontales de cobertura extendida de respuesta rápida y normal (Riesgo Ligero) Factor K 80 y 115**

#### **Descripción General**

Los rociadores de pared horizontales de cobertura extendida de la Serie TY-FRB con factor K 80 y 115 son rociadores de pulverización decorativos de cobertura extendida con ampolla de 3 mm. Están diseñados para usarse en sistemas de rociadores hidráulicamente calculados en edificios comerciales e industriales de riesgo ligero como, por ejemplo, iglesias, zonas con mesas en restaurantes, hoteles, centros de enseñanza, oficinas, etc. Con una cobertura de hasta 4,9 m (16 ft) de ancho y 7,3 m (24 ft) de largo, están pensados para ser instalados debajo de un techo plano e igualado, en paredes o junto a vigas. Los rociadores horizontales de pared suelen usarse en lugar de rociadores colgantes o montantes por razones estéticas o de construcción, en los casos donde una red de tuberías por debajo del techo no es recomendable.

La sensibilidad térmica de respuesta rápida de los rociadores de la Serie TY-FRB con ampolla de 3 mm proporciona una cobertura extendida de respuesta rápida (QREC) para muchas de las superficies de cobertura que se especifican en las Tablas B y C.

La versión empotrada de los rociadores horizontales de pared de cobertura extendida de la Serie TY-FRB utiliza una placa em-

potrada de dos piezas Estilo 10 (1/2 NPT) o Estilo 40 (3/4 NPT) con 12,5 mm (1/2) de ajuste o hasta 19 mm (3/4) de ajuste con respecto al nivel del techo o puede utilizar también una placa empotrada de dos piezas Estilo 20 (1/2 NPT) o Estilo 30 (3/4 NPT) con 6,4 mm (1/4) de ajuste o hasta 12,5 mm (1/2) de ajuste con respecto al nivel del techo. El ajuste que proporciona la placa empotrada permite una menor precisión en el corte de la vela vertical fija de cada rociador.

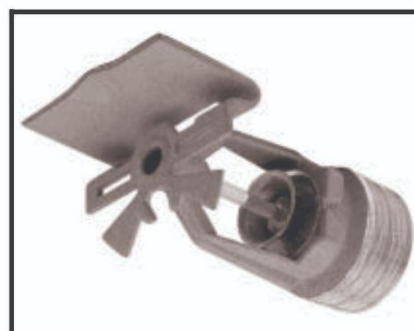
Los revestimientos resistentes a la corrosión, en su caso, sirven para extender la vida de los rociadores de aleación de cobre expuestos a la acción de ambientes corrosivos. A pesar de que los rociadores con revestimiento anti-corrosivo han superado satisfactoriamente los ensayos estándar de todos los organismos de certificación pertinentes, las pruebas no pueden simular toda la gama posible de ambientes corrosivos. Por ello, se recomienda consultar al usuario final sobre la adecuación de los revestimientos a un ambiente corrosivo concreto. Por lo menos habría que tener en cuenta los efectos de la temperatura ambiente, la concentración de productos químicos y la velocidad de éstos o del gas, así como las propiedades corrosivas de los productos químicos a los que estarán expuestos los rociadores.

#### **AVISOS**

*Es preciso instalar y conservar los rociadores de la Serie TY-FRB que aquí se describen tal como se indica en este documento de conformidad con las normas aplicables de la National Fire Protection Association (NFPA) y las de cualquier otra autoridad competente. El incumplimiento de este requisito puede perjudicar el funcionamiento de los dispositivos.*

*El propietario es responsable de mantener su sistema de protección contra incendios y sus dispositivos en buen estado de funcionamiento. En caso de duda, ponerse en contacto con el instalador o fabricante del rociador.*

SEGHESIO, Julieta Liz



#### **Modelo/Número de Identificación**

**TY3332 - K80 EC (roc. hor.), 1/2 NPT**  
**TY4332 - K115 EC (roc. hor.), 3/4 NPT**

#### **Datos Técnicos**

##### **Homologaciones**

Listado por UL y C-UL.  
Homologado por FM, VdS y NYC.  
(Consultar la Tabla A para una información completa sobre homologaciones y resistencia a la corrosión, así como el apartado Criterios de diseño que especifica los puntos especiales de diseño a tener en cuenta).

##### **Presión máxima de trabajo:**

Consultar la Tabla B

#### **IMPORTANTE**

*Ver la Hoja Técnica TFP700 para el AVISO AL INSTALADOR que indica las precauciones a tomar con respecto a la manipulación y el montaje de los sistemas de rociadores y sus componentes. La manipulación y el montaje inadecuados pueden provocar daños permanentes en un sistema de rociadores o sus componentes que impidan que el rociador funcione en caso de incendio o hagan que actúe de manera prematura.*

## 8.25 Modelo de rociador cobertura extendida K 11.2

Worldwide  
Contacts

www.tyco-fire.com

### Series EC-11 and EC-14 Sprinklers, 11.2 K and 14.0 K Upright and Pendent Extended Coverage Light and Ordinary Hazard

#### IMPORTANT

Refer to Technical Data Sheet TFP2300 for warnings pertaining to regulatory and health information.

Always refer to Technical Data Sheet TFP700 for the "INSTALLER WARNING" that provides cautions with respect to handling and installation of sprinkler systems and components. Improper handling and installation can permanently damage a sprinkler system or its components and cause the sprinkler to fail to operate in a fire situation or cause it to operate prematurely.

Scan the QR code or enter the URL in a web browser to access the most up-to-date electronic version of this document. Data rates may apply.



[docs.jci.com/tycofire/TFP220](https://docs.jci.com/tycofire/TFP220)

### General Description

TYCO Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Upright and Pendent Sprinklers are decorative glass-bulb sprinklers designed for use in light or ordinary hazard occupancies. They are intended for use in automatic sprinkler systems designed in accordance with standard installation rules, such as NFPA 13, for a maximum coverage area of 400 ft<sup>2</sup> (37,2 m<sup>2</sup>) as compared to the maximum coverage area of 130 ft<sup>2</sup> (12,1 m<sup>2</sup>) for standard coverage sprinklers used in ordinary hazard occupancies, Series EC-11 and EC-14

Extended Coverage Sprinklers feature a UL and C-UL Listing that permits their use with unobstructed or non-combustible obstructed ceiling construction as defined and permitted by NFPA 13, as well as a specific application listing for use under concrete tees.

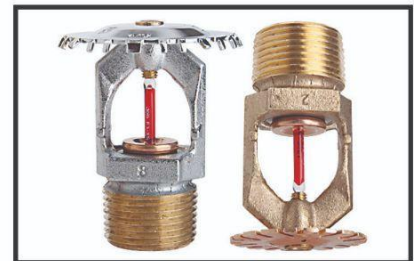
Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Sprinklers have been fire tested to compare their performance to that of standard coverage spray sprinklers. These tests have shown that the protection provided is equal to or more effective than standard coverage spray sprinklers.

Corrosion-resistant coatings, where applicable, help extend the life of copper alloy sprinklers beyond that which occurs when exposed to corrosive atmospheres. Although corrosion-resistant coated sprinklers passed standard corrosion tests of the applicable approval agencies, this testing is not representative of all possible corrosive atmospheres. Consequently, it is recommended that the end user be consulted with respect to the suitability of these corrosion-resistant coatings for any given corrosive environment. The effects of ambient temperature, concentration of chemicals, and gas/chemical velocity should be considered, along with the corrosive nature of the chemical to which the sprinklers will be exposed.

#### NOTICE

Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Sprinklers described herein must be installed and maintained in compliance with this document, as well as with the applicable standards of the NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, (NFPA), in addition to the standards of any other authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. Contact the installing contractor or product manufacturer with any questions.



### Sprinkler Identification Numbers

TY5137	Upright, 112K
TY5237	Pendent, 112K
TY6137	Upright, 140K
TY6237	Pendent, 140K

TY5137 is a re-designation for C5137, G1894, and S2510  
TY5237 is a re-designation for C5237, G1893, and S2511  
TY6137 is a re-designation for C6137, G1896, and S2610  
TY6237 is a re-designation for C6237, G1895, and S2611

### Technical Data

#### Approvals

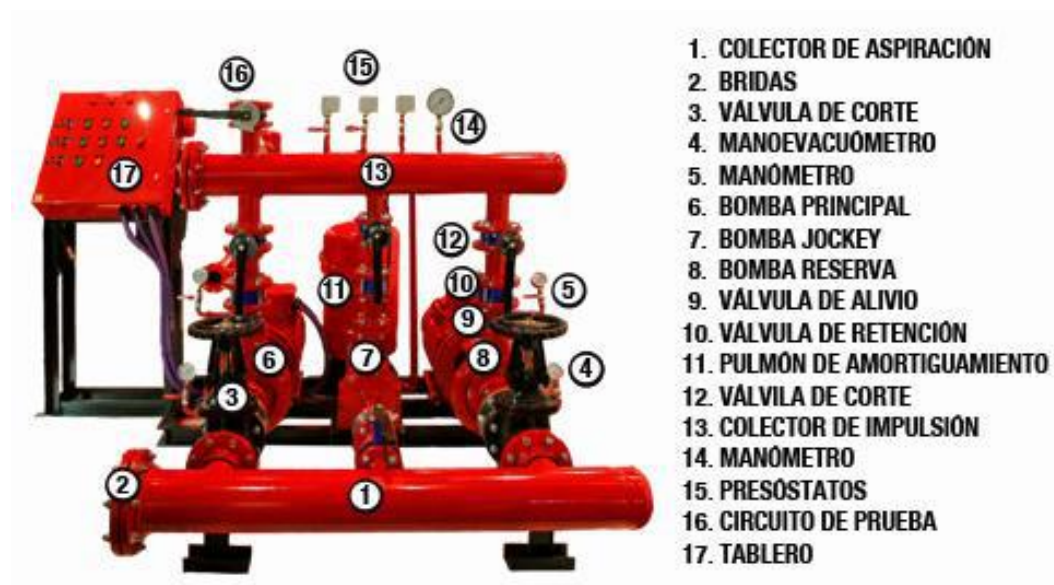
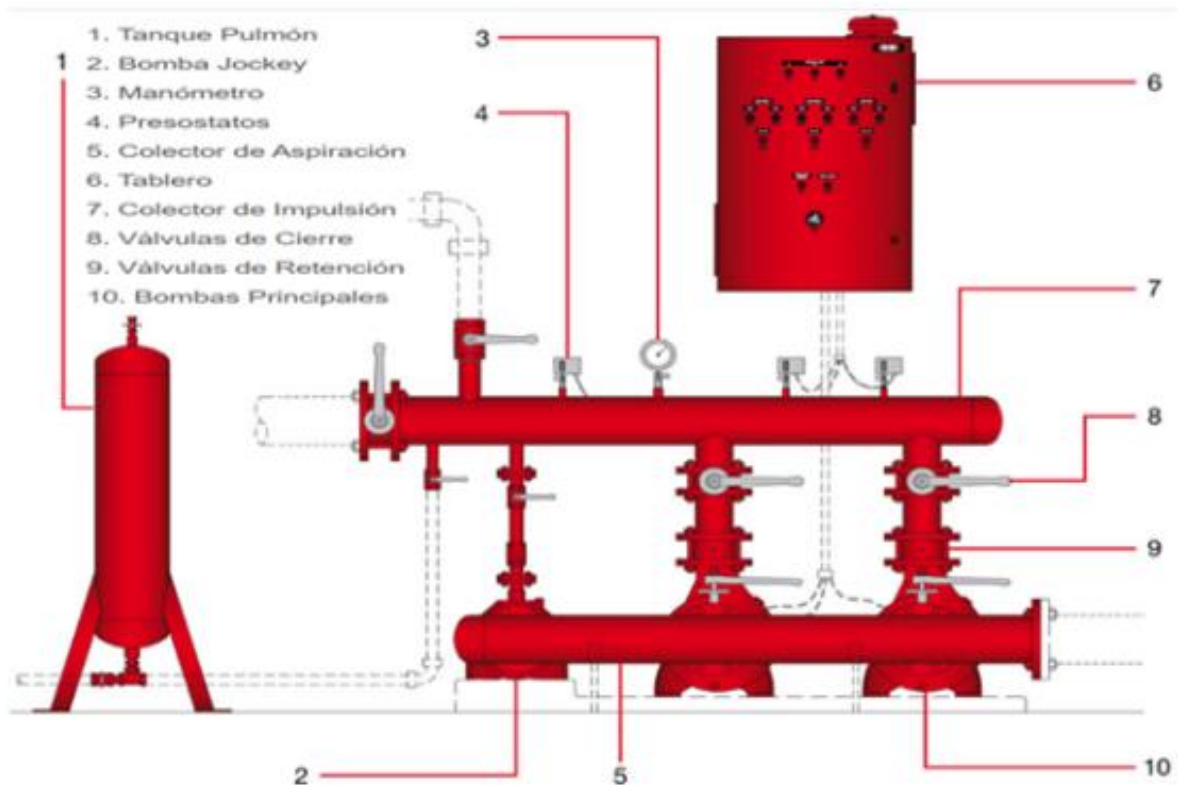
Series EC-11 and EC-14 Sprinklers  
UL and C-UL Listed  
FM Approved  
EAC Approved

Note: For complete sprinkler approval information including corrosion-resistant status, see Table A. The approvals apply to the service conditions indicated in the Design Criteria section.

#### Escutcheons

The Style 60 Two-Piece Flush Escutcheon, as shown in Figure 4, is UL Listed for use with the Series EC-11 and EC-14 Pendent Sprinklers.

## 8.26 Esquema equipo de presurización



## 8.27 Presostatos / Llaves / Válvulas / Manómetros



Detalle de presostatos en el colector de impulsión

## 8.28 Válvula reductora de presión

Modelos 106-PR-10159-UL y 106-PR-8702-ULC

Válvula de reducción de presión



### CARACTERÍSTICAS CLAVE

- Listado por UL y ULC según ANSI/UL 1468, 1739
- Accionamiento por diafragma confiable
- Diseño operado hidráulicamente
- Sujetadores de acero inoxidable
- Bridas clase 150, 300, ranuradas y roscadas
- Recubrimiento epoxi rojo termofundido
- Disponible en estilo globo y ángulo



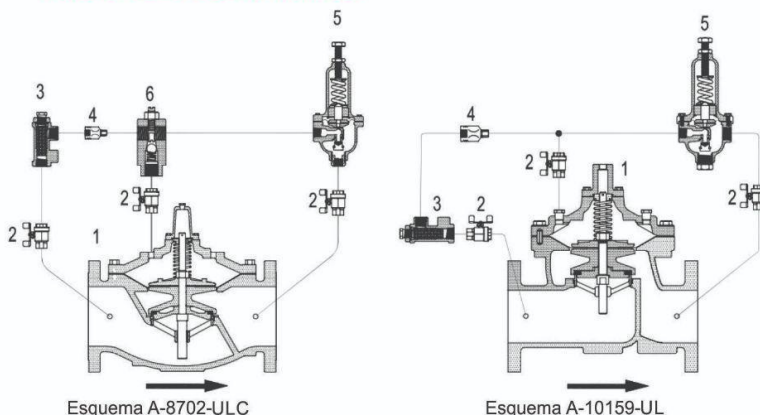
### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las válvulas de control de presión operadas por piloto modelo 106-PR-10159 con certificación UL y modelo 106-PR-8702 con certificación ULC son ideales para reducir automáticamente una presión de entrada más alta a una presión de descarga más baja y constante, independientemente de las fluctuaciones en el flujo o la presión de entrada. Consulte la tabla para tamaños y configuraciones de extremos.

Las válvulas se basan en las válvulas de control 106-PG-UL, A106-PG-UL, S106-PG-UL y SA106-PG-UL para el producto listado modelo 106-PR-10159. Las válvulas de control ULC se basan en 106-PG-ULC y A106-PG-ULC para el modelo 106-PR-8702. En aplicaciones típicas de reducción de presión, el estilo globo 106-PR o S106-

Las relaciones públicas suelen ser el estilo preferido.

### DIBUJO ESQUEMÁTICO



1. Cuerpo de la válvula principal : modelo 106-PG-UL, A106-PG-UL, S106-PG-UL, SA106-PG-UL y 106-PG-ULC. Consulte el cuadro para conocer las opciones.
2. Válvula de aislamiento bloqueable J0044A – opcional
3. Filtro J0098A – Estándar de 4" / 100 mm y mayores
4. Restricción fija
5. Piloto reductor de presión Modelo 161-PR-UL y 160-PR-ULC
6. Estabilizador de flujo – Modelo 26 (SOLO ULC)

Nota: Las válvulas homologadas por UL utilizan diafragma rodante en válvulas de 6 pulg./150 mm y 8 pulg./200 mm. Las válvulas homologadas por ULC utilizan diafragmas planos únicamente. Para dimensiones UL, dimensiones ULC y dimensiones ranuradas, consulte la página 28.

# Modelos 106-PR-10159-UL y 106-PR-8702-ULC

## Válvula de reducción de presión

### MATERIALESESTÁNDAR

Los materiales estándar para los componentes del sistema piloto son:

- Bronce ASTM B62 o latón ASTM B16
- Adornos de acero inoxidable AISI 303 / 316
- Diafragma y sellos de Buna-N / EPDM

Unidades estadounidenses

Tamaño de la válvula	MODELO 106-PR-10159		MODELO 106-PR-8702		PRESIÓN DE SALIDA GAMA UL Y ULC	Conexiones finales Globo 106 y Ángulo A106			
	Clasificaciones de presión Listado ULC		Clasificaciones de presión Listado ULC			Ranurado	Roscado	150 FL	300 FL
	Presión máxima de entrada 150 FL	Presión máxima de entrada 300 FL	Presión máxima de entrada 150 FL	Presión máxima de entrada 300 FL					
1-1/2"	-	-	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo	•	•	•
2"	175 psig	300 psig	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo	•	•	•
2-1/2"	175 psig	300 psig	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo	•	•	•
3"	175 psig	300 psig	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo	•	•	•
4"	175 psig	300 psig	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo		•	•
6"	175 psig	300 psig	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo		•	•
8"	175 psig	-	175 psig	175 psig	30 - 165 psig	• Estilo globo Solo		•	•

Unidades métricas

40 mm	-	-	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo	•	•	•
50 mm	12,06 barras	20,68 barras	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo	•	•	•
65 mm	12,06 barras	20,68 barras	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo	•	•	•
75 mm	12,06 barras	20,68 barras	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo	•	•	•
100 mm	12,06 barras	20,68 barras	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo		•	•
150 mm	12,06 barras	20,68 barras	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo		•	•
200 mm	12,06 barras	20,68 barras	12,06 barras	12,06 barras	2,06 - 11,37 barras	• Estilo globo Solo		•	•

SINGERVERVE.COM  
2017.11



## 8.29 Bomba principal

Catálogo Bomba Serie NM



Descripción  
Serie NM

# Serie NM

CAPACITY: @ 280 M3/HR  
HEAD: @ 120 M.C.A.  
NOMINAL SIZES: DN 32 @ DN 80

### Descripción:

La serie NM normalizada ejecución monoblock, son bombas centrífugas horizontales, mono celulares de impulsor cerrado, de aspiración axial y descarga vertical, construidas en hierro fundido, dimensionalmente según norma DIN 733.

<b>Caudal Máximo</b>	Hasta 280 m <sup>3</sup> /h
<b>Altura Máxima</b>	Hasta 120 m.c.a.
<b>Tamaño de Descarga</b>	DN 32 hasta DN 80
<b>Presión Máxima</b>	Hasta 16 Bar
<b>Presión de Succión</b>	Hasta 1 Bar
<b>Velocidades de Giro</b>	Hasta 2900 rpm
<b>Temperatura Hasta</b>	120° C
<b>Densidad</b>	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Material</b>	Fierro fundido



Campos  
de Trabajo

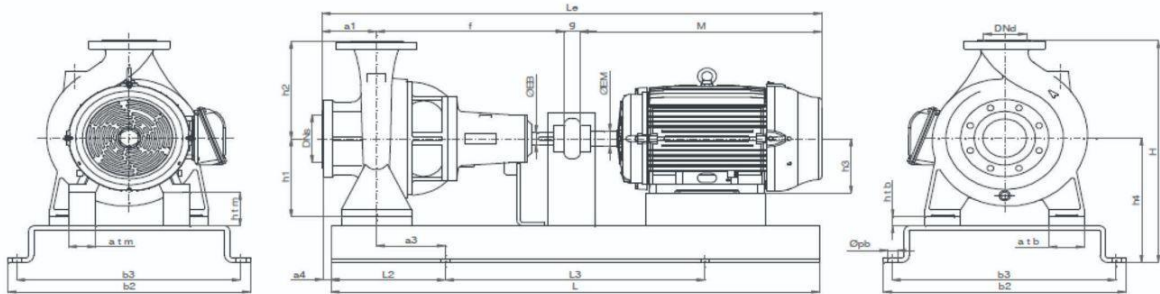


Manual  
de Servicio



Partes  
y Piezas

### 9.1 Tabla dimensional bombas normalizadas VOGT ejecución cuerpo rodamiento

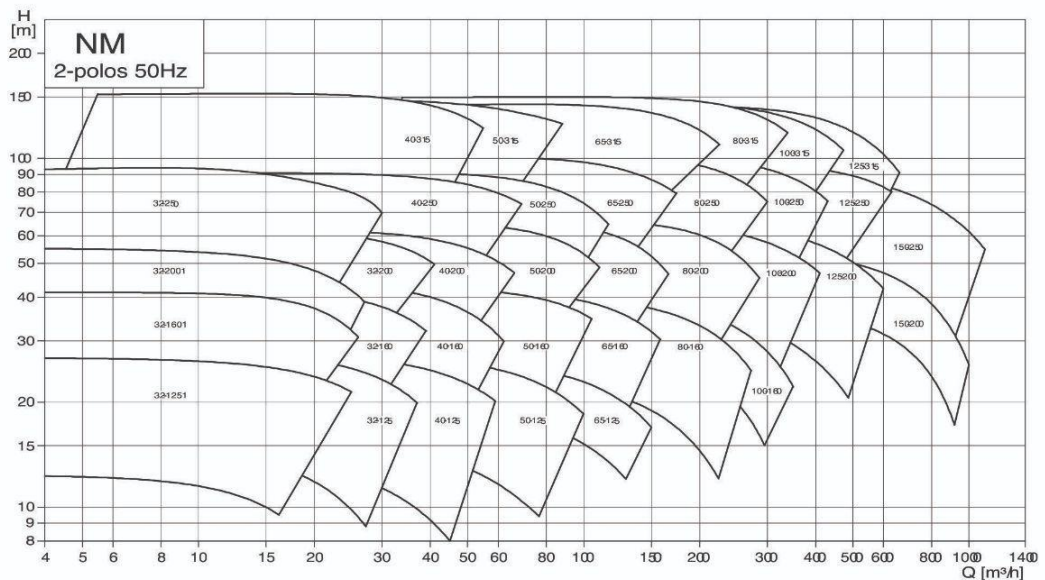


Equipo de Bombeo				Bomba				Motor				Base				Dimensiones del Equipode Bombeo						Montaje												
Modelo	DNs	DNc	Polos	HP (Motor)	Flans (Motor)	a1	f	h1	h2	OEB	M	h3	OEM/Modelo	L	L2	L3	b2	b3	OPB	a4	a3	g	Le	H	H4	Peso Total	Tacos en	ht	atm / atb	Pernos Bomba (4x)	Pernos Flete de Alceya (2x)	Pernos Motor (4x)		
N 65-315	80	65	2 Polos 50Hz	50	200L						767	200	55	N7	1400	230	940	610	550	28	130	64	1426	605	325	443	Motor	25	82	M16 x 40	M12 x 25	M16 x 50		
				60	225SM								856	225	55	N7	1400	230	940	610	550	28	130	64	1515	605	325	567	Motor			0	80	M16 x 50
				75	250SM								965	250	60	N9	1400	230	830	830	770	28	130	68	1628	630	350	652	Bomba			25	80	M22 x 60
				100	280SM								1071	280	65	N10	1600	270	1060	830	770	28	170	68	1734	660	380	885	Bomba			55	80	M22 x 60
				125	280SM								1071	280	65	N10	1600	270	1060	830	770	28	170	75	1741	660	380	926	Bomba			55	80	M22 x 60
				150	315SM	125	470	225	280	32	1244	315	65	N11	1800	300	1200	830	770	28	200	75	1914	695	415	1126	Bomba	90	80			M16 x 50	M12 x 40	M26 x 60
				7,5	132S									452	132	38	N7	1400	230	940	610	550	28	130	46	1063	605	325	253			Motor	93	51
	10	132M									490	132	38	N7	1400	230	940	610	550	28	130	57	1142	605	325	272	Motor	93	51	M10 x 40				
	12,5	160M									598	160	42	N7	1400	230	940	610	550	28	130	57	1250	605	325	300	Motor	65	64	M12 x 40				
	15	160M									598	160	42	N7	1400	230	940	610	550	28	130	57	1250	605	325	304	Motor	65	64	M12 x 40				
	20	160L									642	160	42	N7	1400	230	940	610	550	28	130	57	1294	605	325	329	Motor	65	64	M12 x 40				

### Campos de trabajo

<b>Serie N</b>	<b>2 polos</b>	Velocidad Nominal / Nominal Speed
<b>Serie NM</b>		<b>2900 rpm</b>

### Serie NM monoblock





### 8.31 Depósito/reserva de agua

Tanques verticales rojos para reserva exclusiva de agua contra incendio fabricados en una sola pieza con resina HDPE 100% virgen (polietileno de alta densidad), apto para exterior e interior con Tapa Click Cierre hermético y aptos para conexiones de 2", 3" y 4".

Vistas Superiores      Vistas Inferiores      Vista Frontal

Capacidades

Volumen (lts)	Alto "A" (cm)	Diámetro "B" (cm)	Tapa "C" (cm)	Placa "D" (cm)
TAN - 5000 L	220	200	46	20
TAN - 10000 L	270	250	46	20
TAN - 25000 L	368	320	46	20

- Medir altura máxima en el tanque, incluido, tapas, aguas, etc etc, en los lugares de cables protección de cable tierra.

### 8.32 Tabla potencial extintor
















#### FUEGOS CLASE A

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	--	6A	4A	3 <sup>a</sup>
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

#### FUEGOS CLASE B

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m <sup>2</sup>	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m <sup>2</sup>	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m <sup>2</sup>	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	A determinar en cada caso				

### 8.33 Planilla de extintores

EXTINCIÓN MANUAL SISTEMA CONTRA INCENDIOS													
TIPO DE ELEMENTO	REFERENCIA EN PLANOS	CANTIDAD	UBICACIÓN	MARCA	TIPO	CAPACIDAD	Nº DE FABRICACIÓN	FECHA DE FABRICACIÓN	FECHA PRUEBA HIDRÁULICA	Vto. PRUEBA HIDRÁULICA	FECHA DE CARGA	Vto. CARGA	TARJETA Nº
EXTINTORES		13	2º Subsuelo cocheras	YUKON	ABC	5 Kg	096526	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	0234066
		2	2º Subsuelo cocheras	MELISAM	CO2	3,5 Kg	096571	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234068
		2	2º Subsuelo cocheras	YUKON	HCFC	5 Kg	142442	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00227004
		15	1º Subsuelo cocheras	YUKON	ABC	5 Kg	061635	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234063
		3	1º Subsuelo cocheras	MELISAM	CO2	3,5 Kg	096720	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234064
		3	1º Subsuelo cocheras	YUKON	HCFC	5 Kg	142279	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00227005
		6	Planta Baja Pallier	YUKON	ABC	5 Kg	142325	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234065
		2	Planta Baja quinchos	YUKON	ABC	5 Kg	142427	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234062
		20	1º a 4º Pallier	YUKON	ABC	5 Kg	142513	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234070
		4	5º Pallier	YUKON	ABC	5 Kg	142527	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234069
		3	6º Pallier	YUKON	ABC	5 Kg	142229	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234067
		1	6º Pallier	YUKON	HCFC	5 Kg	31460	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00227003
		24	7º a 14º Pallier	YUKON	ABC	5 Kg	142681	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00227001
		1	15º Pallier	YUKON	ABC	5 Kg	142528	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00234061
		1	15º sala de maquinas	YUKON	HCFC	5 Kg	1188	2023	oct-23	oct-28	oct-23	oct-24	00227002

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Autor: Arq. Esp. Micaela A. Dunaevsky (2021) - Protección contra incendio 1 - Esp. HySIC - FAUDI - UNC.
- Autor: Ing. Amavet Hernan (2022) - Protección contra incendio 2 - “Protección contra incendio basado en sistemas fijos” - Esp. HySIC - FAUDI - UNC.
- Decreto Reg. 351 /79 ANEXO VII CAP 18
- Ing. Néstor Adolfo BOTTA (2011). Confección de Planes de Evacuación. Lugar de publicación Red Proteger. Recuperado de:  
[https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieemergencia/39\\_Confeccion\\_Planes\\_Evacuacion\\_4a\\_edicion\\_Abril2011.pdf](https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieemergencia/39_Confeccion_Planes_Evacuacion_4a_edicion_Abril2011.pdf)
- Ing. Néstor Adolfo BOTTA (2018). Carga de fuego. Lugar de publicación Red Proteger. recuperado de: <https://www.redproteger.com.ar/carga%20de%20fuego.htm>
- Ing. Néstor Adolfo BOTTA (2018). Unidades Extintoras. Lugar de publicación Red Proteger. recuperado de: [https://www.redproteger.com.ar/unidades\\_extintoras.htm](https://www.redproteger.com.ar/unidades_extintoras.htm)
- Ing. Néstor Adolfo BOTTA (2019). Sistema de protección por hidrantes. Lugar de publicación Red Proteger. recuperado de:  
[https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieredincendio/35.4\\_Sistema\\_Proteccion\\_por\\_Hidrantes\\_4ra\\_edicion\\_abril2019.pdf](https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieredincendio/35.4_Sistema_Proteccion_por_Hidrantes_4ra_edicion_abril2019.pdf)
- IRAM 3517 parte 1 y 2 – Extintores
- IRAM- 3546 Certificación de empresas de mantenimiento de instalaciones fijas contra incendios
- IRAM 3597 - Norma Argentina - Instalaciones fijas contra incendio - Sistema de Hidrantes y Bocas de Incendio - Segunda Edición - 27/12/2013
- IRAM 10005- Parte 1 y 2 – Colores y Señales de Seguridad
- Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19587/72
- NTP 39: Resistencia ante el fuego de elementos constructivos
- NTP 99: Métodos de extinción y agentes extintores
- NTP 436: Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación

- NFPA 3: Norma para la Puesta en Servicio de Sistemas de Protección contra Incendios y Seguridad Humana.
- NFPA 10. (2007). Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios
- NFPA 13. (2019). Norma para la instalación de sistema de rociadores. EEUU
- NFPA 14. (2019). Norma para la instalación de sistema de montantes y mangueras. EEUU
- NFPA 20. (2019). “Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios”
- NFPA 25. (2020). Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. EEUU
- NFPA 72 (2016), Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización.
- NFPA 88 Norma para estructuras de estacionamiento.
- NFPA 101. (2018). Life Safety Code. EEUU
- Sistemas de Hidrantes – Ing. Andres Chowanczak.
- Catálogo de rociadores automáticos TYCO
- Catálogo de bombas de impulsión para incendio VOGT
- Catalogo de bombas jockey <https://www.motorarg.com.ar/categoria/bombas-centrifugas-verticales/>
- Pastorino Seguridad contra Incendios. <http://www.pastorinoseguridad.com.ar/>
- Detectores Bosch <https://sicba.com.ar/producto/detector-de-humo-fotoelectronico-bosch/>
- Detectores de gas [https://www.tiendasis.com.ar/MLA-1366789417-detector-sensor-gas-natural-ensado-para-alarma-seguridad-\\_JM](https://www.tiendasis.com.ar/MLA-1366789417-detector-sensor-gas-natural-ensado-para-alarma-seguridad-_JM)
- Valvula reductora de presion <https://zensitec.com/sistemas-contra-incendios/extincion-por-agua/valvula-reguladora-reductora-de-presion>
- Extractor axial <https://www.gattisa.com.ar/producto/axialesserie/55da673c0d>
- Puertas cortafuego <https://melisam.com/wp-content/uploads/2023/04/Catalogo-Melisam-Puertas-Ignifugas.pdf>

## **PLANOS**

01 – A - ARQUITECTURA MUNICIPAL

02 – 1 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

02 – 2 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

02 – 3 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

02 – 4 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

02 – 5 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

02 – 6 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

02 – 7 – SECTOR DE INCENDIO Y VÍAS DE EVACUACIÓN

03 – 1 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 2 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 3 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 4 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 5 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 6 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 7 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 8 – HIDRANTES Y ROCIADORES

03 – 9 – HIDRANTES Y ROCIADORES

04 – 1 – SALA DE BOMBAS Y RESERVA DE AGUA

05 – 1 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

05 – 2 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

05 – 3 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

05 – 4 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

05 – 5 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

05 – 6 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

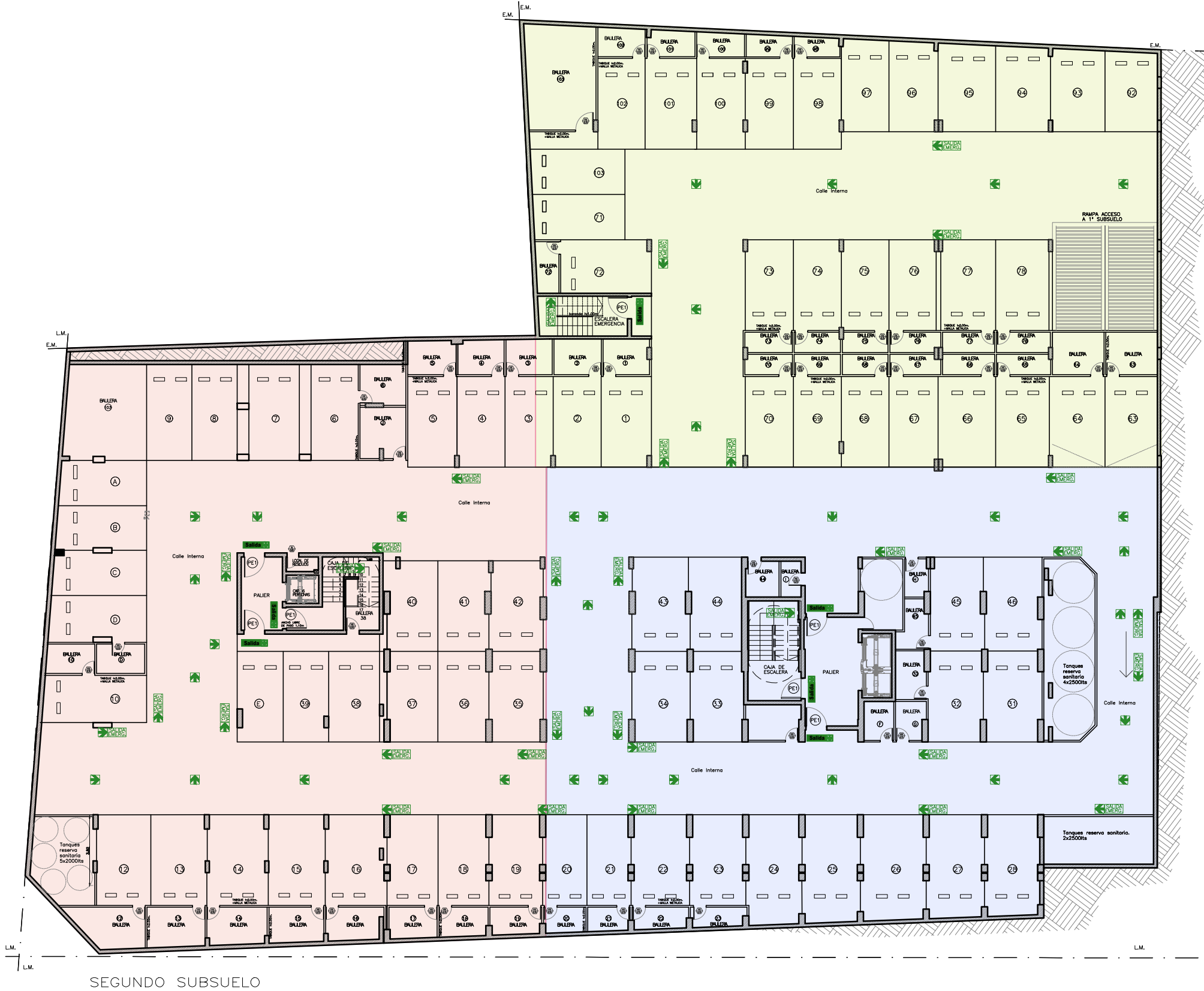
05 – 7 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

05 – 8 – SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/EXTINTORES

06 – 1 – PRESURIZACIÓN DE ESCALERA

06 – 2 – SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS





**REFERENCIAS**

<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span>	SECTORES DE INCENDIO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:pink; border:1px solid black;"></span>	SECTORES DE INCENDIO
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span>	SECTORES DE INCENDIO
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; border-radius:50%; text-align:center; line-height:10px;">PE1</span>	PUERTA DE ESCAPE RF60
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; border-radius:50%; text-align:center; line-height:10px;">PE2</span>	PUERTA DE ESCAPE RF90

SEGUNDO SUBSUELO

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

ubicacion: Sol de Mayo 23 fecha: 11-23

contenido del plano: SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACIÓN

nº plano: 02-1



- REFERENCIAS**
- SECTORES DE INCENDIO
  - SECTORES DE INCENDIO
  - SECTORES DE INCENDIO
  - PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
  - PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90

PRIMER SUBSUELO

n° plano: <b>02-2</b>	
tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION	docente: <b>Ing. Hernán Amavet</b>
estudiante: <b>SEGHEGIO JULIETA LIZ</b>	esc.: <b>1:250</b>
ubicacion: <b>COMPLEJO EL ALGARROBO</b>	fecha: <b>11-23</b>
contenido del plano: <b>SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACIÓN</b>	

Universidad Nacional de Córdoba  
 Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño  
 ESCUELA DE POSGRADO



**REFERENCIAS**

- SECTORES DE INCENDIO
- SECTORES DE INCENDIO
- SECTORES DE INCENDIO
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90

**PLANTA BAJA**

<p>tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION</p> <p>estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ</p> <p>ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO</p> <p>contenido del plano: SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACION</p>	<p>nº plano: 02-3</p> <p>docente: Ing. Hernán Amavet</p> <p>esc.: 1:250</p> <p>fecha: 11-23</p> <p>Observaciones:</p>
---	---



- REFERENCIAS**
- SECTORES DE INCENDIO
  - SECTORES DE INCENDIO
  - SECTORES DE INCENDIO
  - PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
  - PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90

PLANTA 1° A 4° PISO

<p>tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION</p> <p>estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ</p> <p>ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO</p> <p>contenido del plano: SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACION</p>	<p>n° plano: 02-4</p> <p>docente: Ing. Hernán Amavet</p> <p>esc.: 1:250</p> <p>fecha: 11-23</p> <p>Observaciones:</p>
---	---

PLANTA 5°



REFERENCIAS

- SECTORES DE INCENDIO
- SECTORES DE INCENDIO
- SECTORES DE INCENDIO
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:250

Observaciones:

ubicacion: Sol de Mayo 23

fecha: 11-23

contenido del plano: SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACIÓN

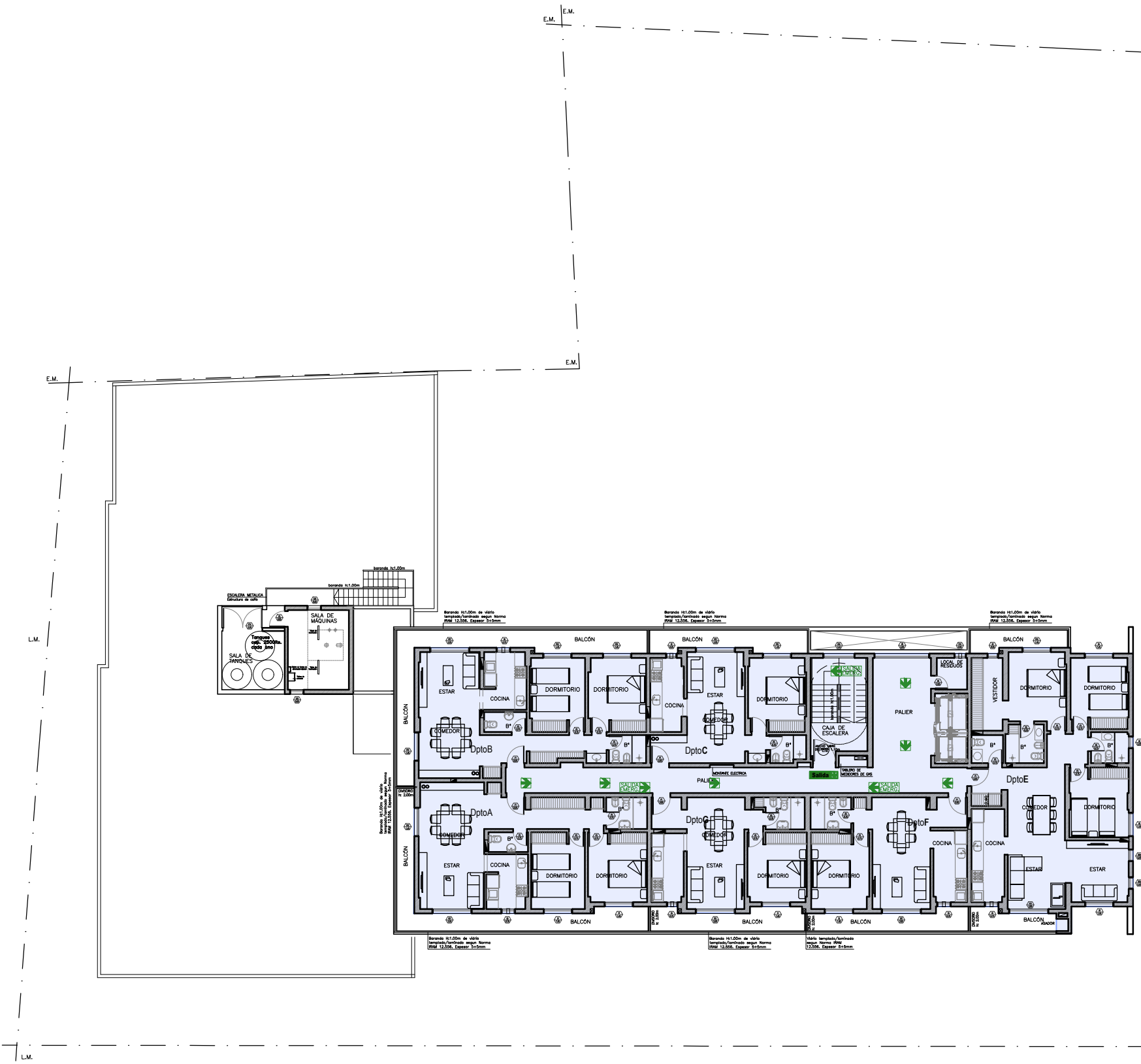
n° plano: 02-5

POSG ESCUELA DE POSGRADO

FAUD Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño

UNC Universidad Nacional de Córdoba

PLANTA 6° PISO



REFERENCIAS

<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	SECTORES DE INCENDIO
<span style="background-color: pink; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	SECTORES DE INCENDIO
<span style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	SECTORES DE INCENDIO
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">PE1</span>	PUERTA DE ESCAPE RF60
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">PE2</span>	PUERTA DE ESCAPE RF90

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

contenido del plano: SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACIÓN fecha: 11-23

n° plano: 02-6

PLANTA TIPO 7° AL 14° PISO



REFERENCIAS

- SECTORES DE INCENDIO
- SECTORES DE INCENDIO
- SECTORES DE INCENDIO
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:250

Observaciones:

fecha: Sol de Mayo 23

11-23

contenido del plano: SECTORES DE INCENDIO Y VIAS DE EVACUACIÓN

n° plano:

02-7



REFERENCIAS

- CAÑERÍA HIDRANTE
- HIDRANTE
- CAÑERÍA ROCIADORES
- ROCIADOR STD
- ROCIADOR K 11.2
- ▶ ROCIADOR SW 5.6

SEGUNDO SUBSUELO

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

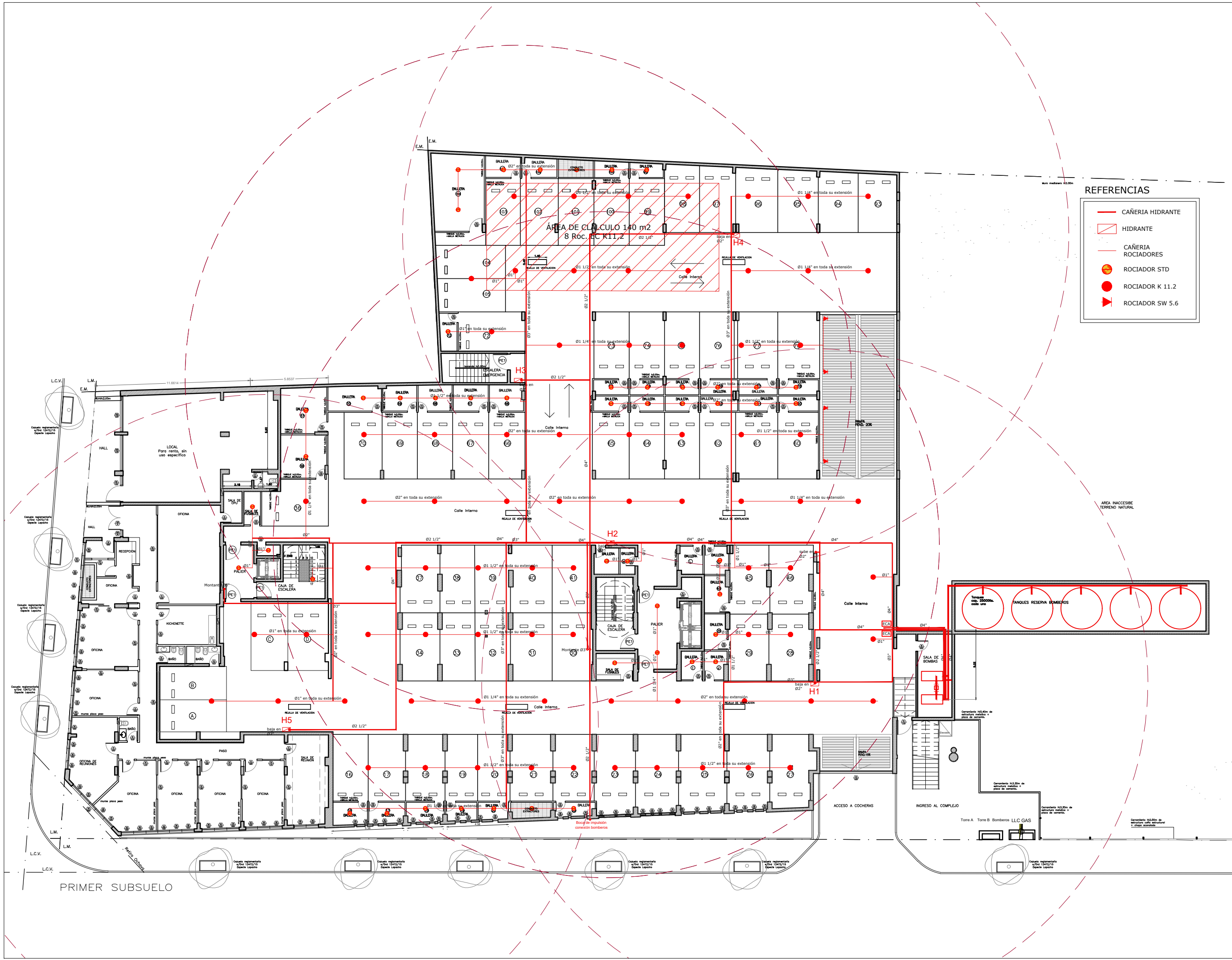
establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

ubicacion: Sol de Mayo 23 fecha: 11-23

contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES

nº plano: 03-1





- REFERENCIAS**
- CAÑERÍA HIDRANTE
  - ▨ HIDRANTE
  - CAÑERÍA ROCIADORES
  - ROCIADOR STD
  - ROCIADOR K 11.2
  - ▼ ROCIADOR SW 5.6

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION		nº plano: 03-2
estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ	docente: Ing. Hernán Amavet	
establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO	esc.: 1:250	Observaciones: 11-23
ubicacion: Sol de Mayo 23	fecha: 11-23	
contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES		

PRIMER SUBSUELO



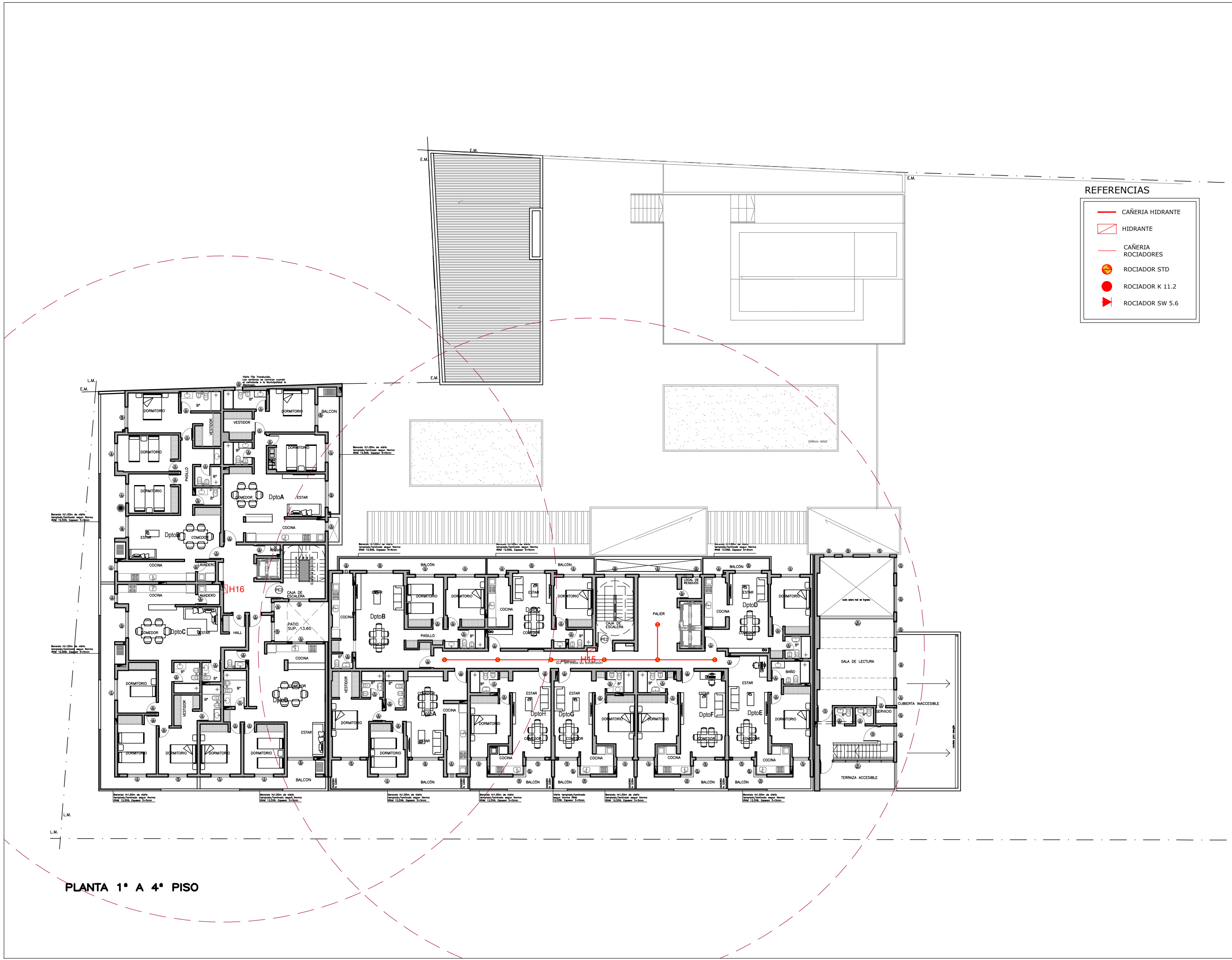
PLANTA BAJA

CALLE SOL DE MAYO

REFERENCIAS

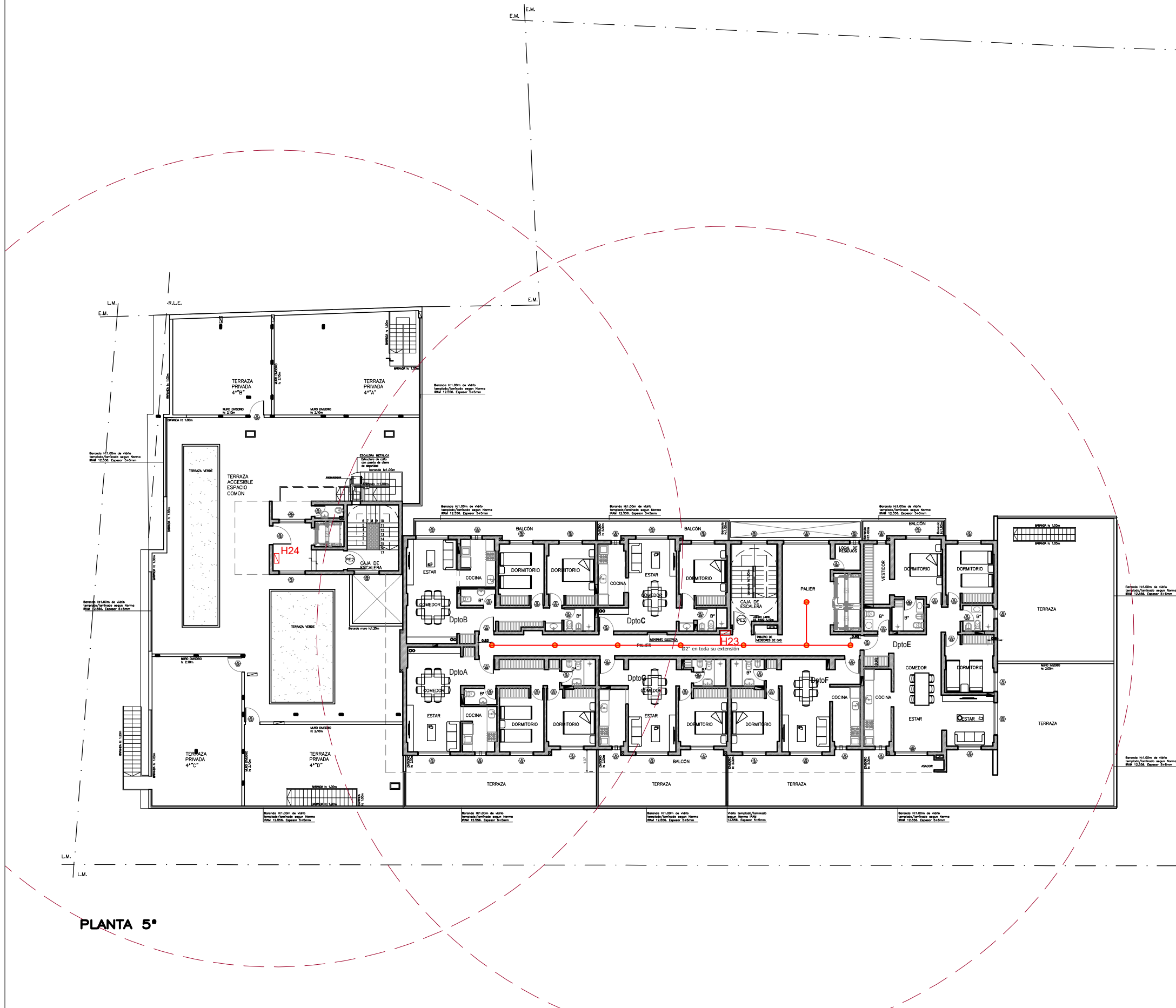
- CAÑERÍA HIDRANTE
- HIDRANTE
- CAÑERÍA ROCIADORES
- ROCIADOR STD
- ROCIADOR K 11.2
- ▼ ROCIADOR SW 5.6

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION		nº plano: 03-3
estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ	docente: Ing. Hernán Amavet	
ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO	esc.: 1:250	Observaciones:
contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES	fecha: 11-23	



tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION		n° plano: 03-4	Universidad Nacional de Córdoba
estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ	docente: Ing. Hernán Amavet	FAUD	UNC
establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO	esc.: 1:250	ES POSG	ES POSG
ubicacion: Sol de Mayo 23	fecha: 11-23	ES POSG	ES POSG
contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES		Observaciones:	

PLANTA 5°



REFERENCIAS

- CAÑERÍA HIDRANTE
- HIDRANTE
- CAÑERÍA ROCIADORES
- ROCIADOR STD
- ROCIADOR K 11.2
- ▼ ROCIADOR SW 5.6

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

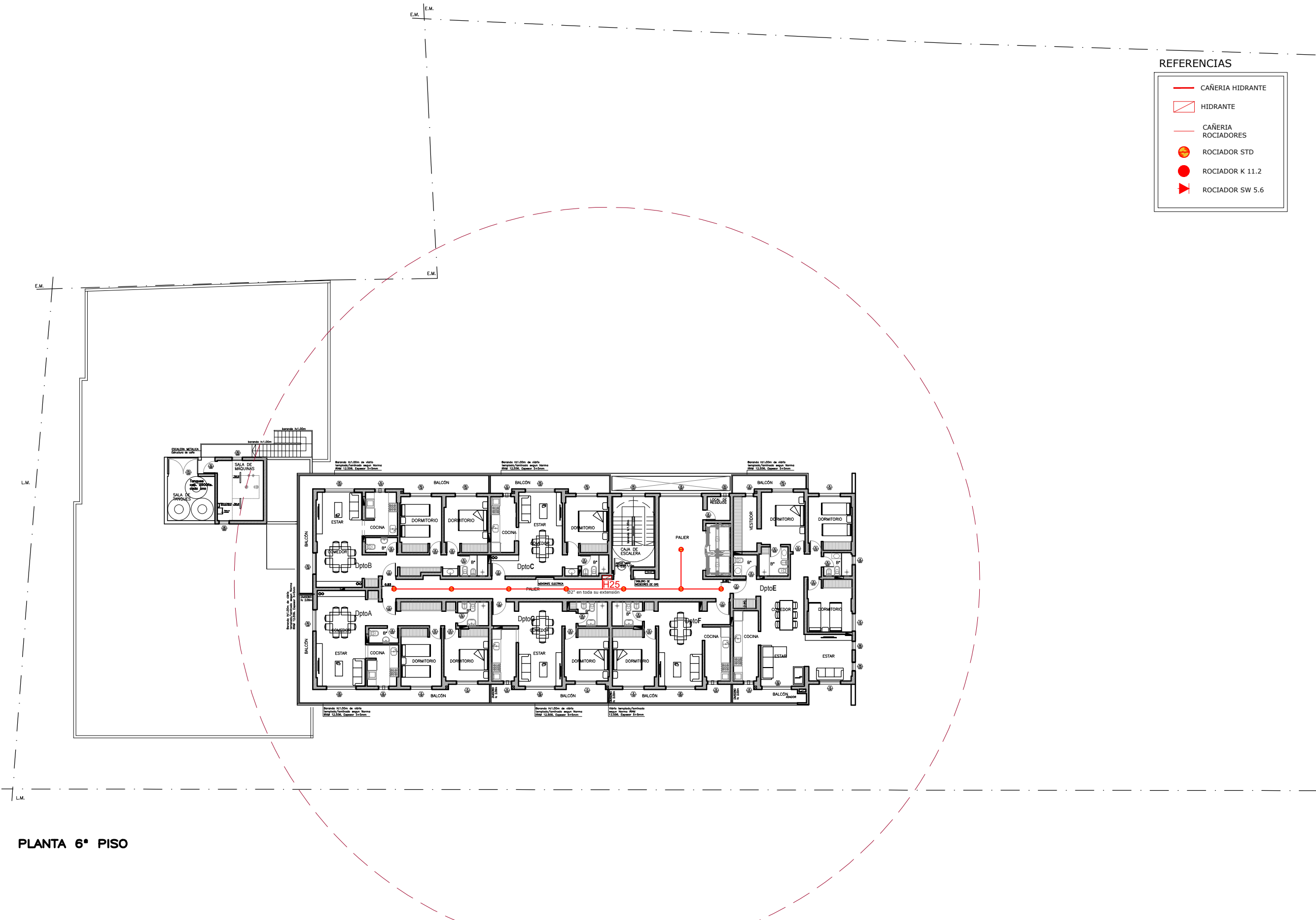
estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES fecha: 11-23

n° plano: 03-5

PLANTA 6° PISO



REFERENCIAS

- CAÑERÍA HIDRANTE
- HIDRANTE
- CAÑERÍA ROCIADORES
- ROCIADOR STD
- ROCIADOR K 11.2
- ▼ ROCIADOR SW 5.6

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

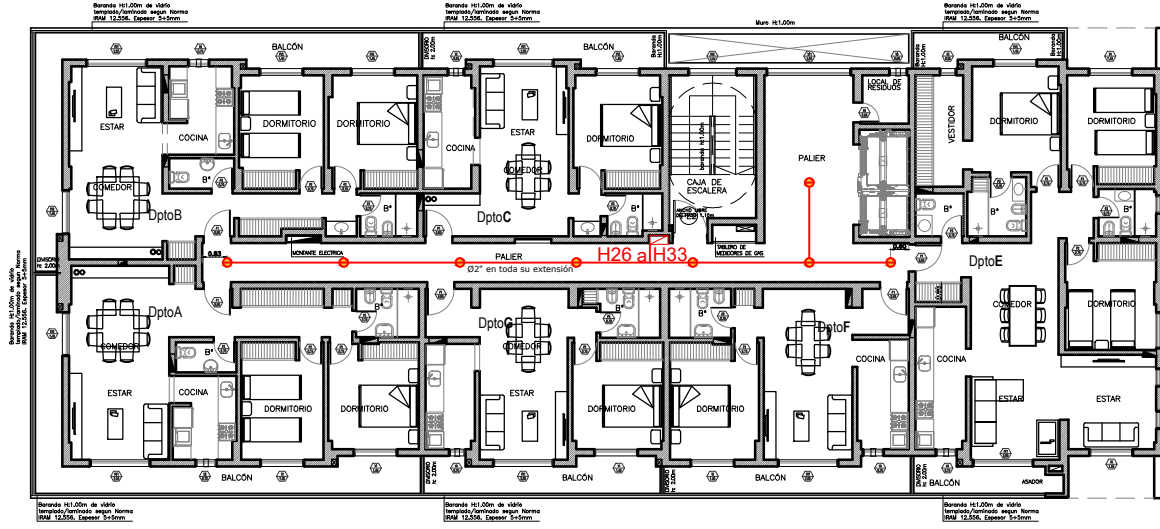
estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:






contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES fecha: 03-11-23

n° plano: 03-6

PLANTA TIPO 7° AL 14° PISO



REFERENCIAS

-  CAÑERÍA HIDRANTE
-  HIDRANTE
-  CAÑERÍA ROCIADORES
-  ROCIADOR STD
-  ROCIADOR K 11.2
-  ROCIADOR SW 5.6

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

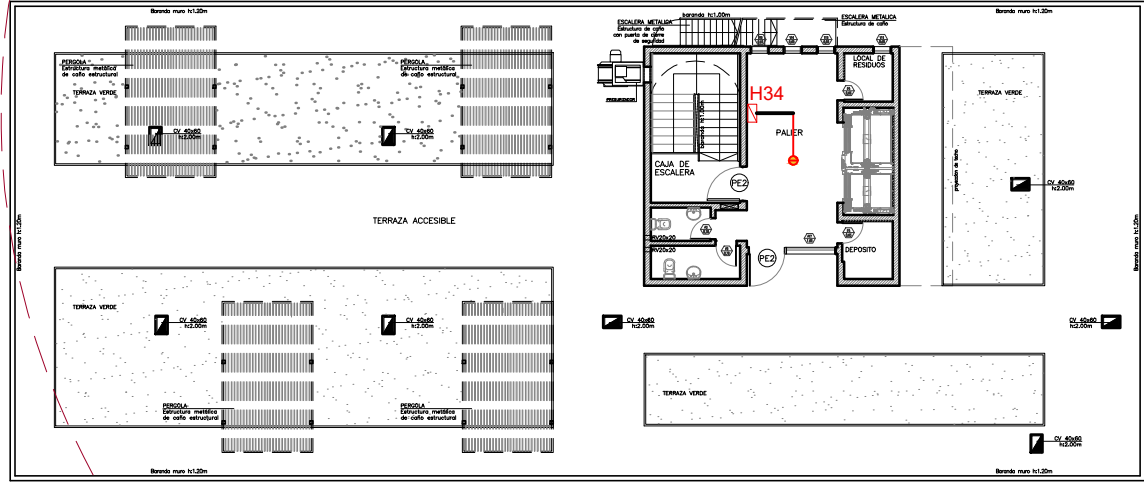
contenido del plano: Sol de Mayo 23 fecha: 11-23

n° plano: 03-7

TERRAZA

L.M.  
E.M.

E.M.  
E.M.



REFERENCIAS

- CAÑERIA HIDRANTE
- HIDRANTE
- CAÑERIA ROCIADORES
- ROCIADOR STD
- ROCIADOR K 11.2
- ▼ ROCIADOR SW 5.6

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:250

Observaciones:

fecha: Sol de Mayo 23

11-23

contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES

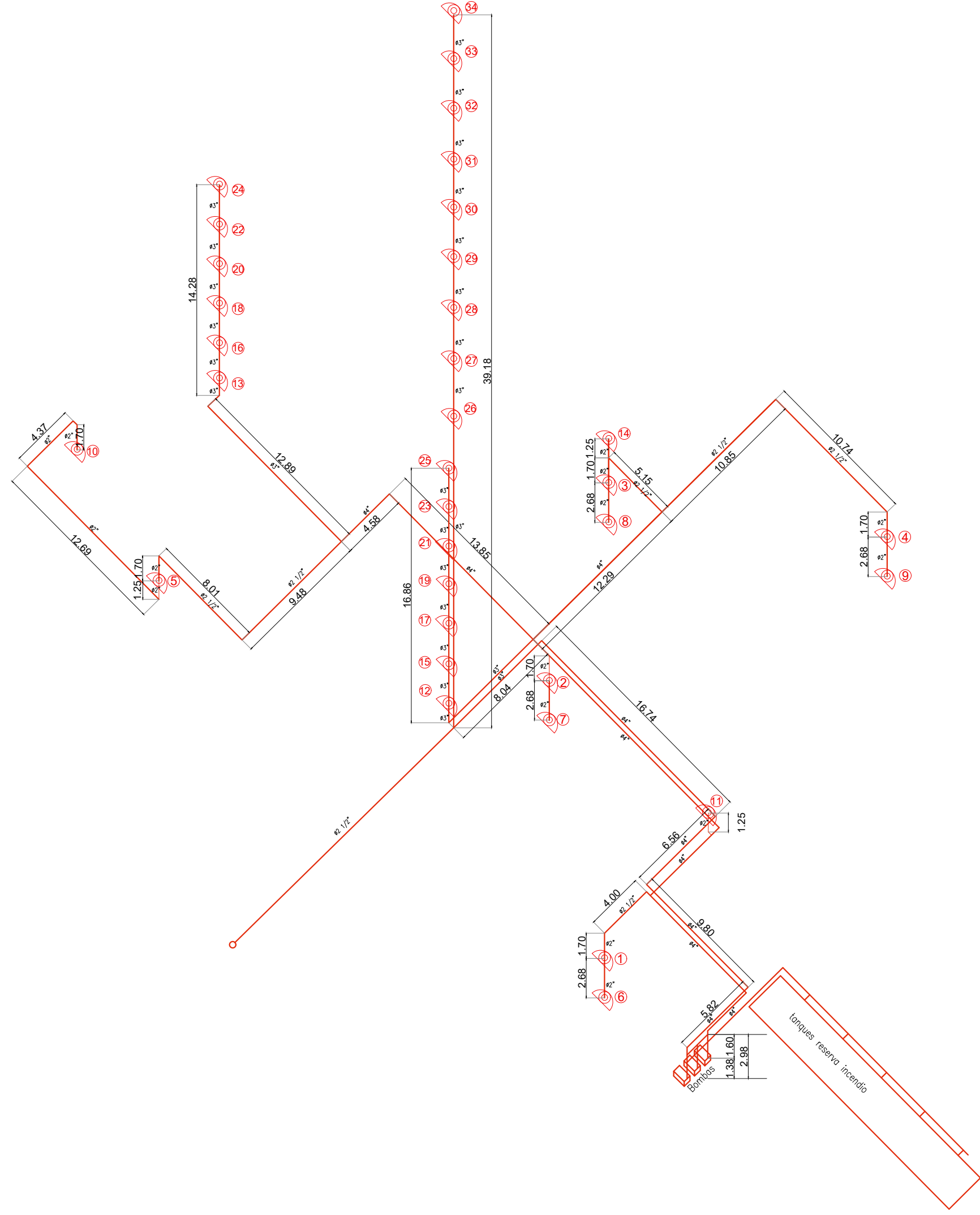
n° plano:

03-8

POSG  
ESCUELA DE POSGRADO

FAUD  
Facultad de Arquitectura,  
Urbanismo y Diseño

UNC  
Universidad  
Nacional  
de Córdoba



tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: S/E

Observaciones:

ubicacion: Sol de Mayo 23

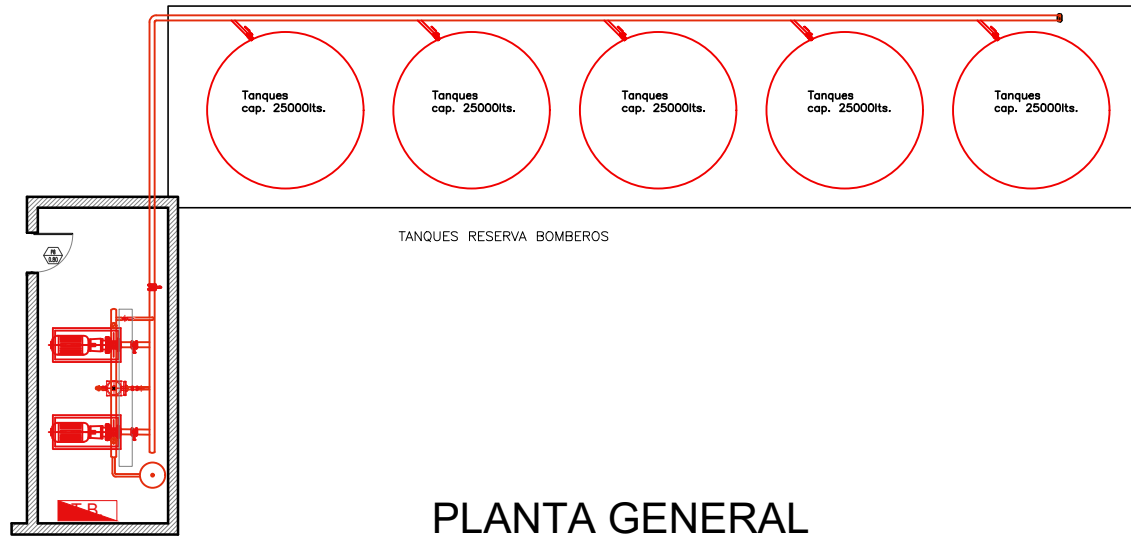
fecha: 11-23

contenido del plano: HIDRANTES Y ROCIADORES

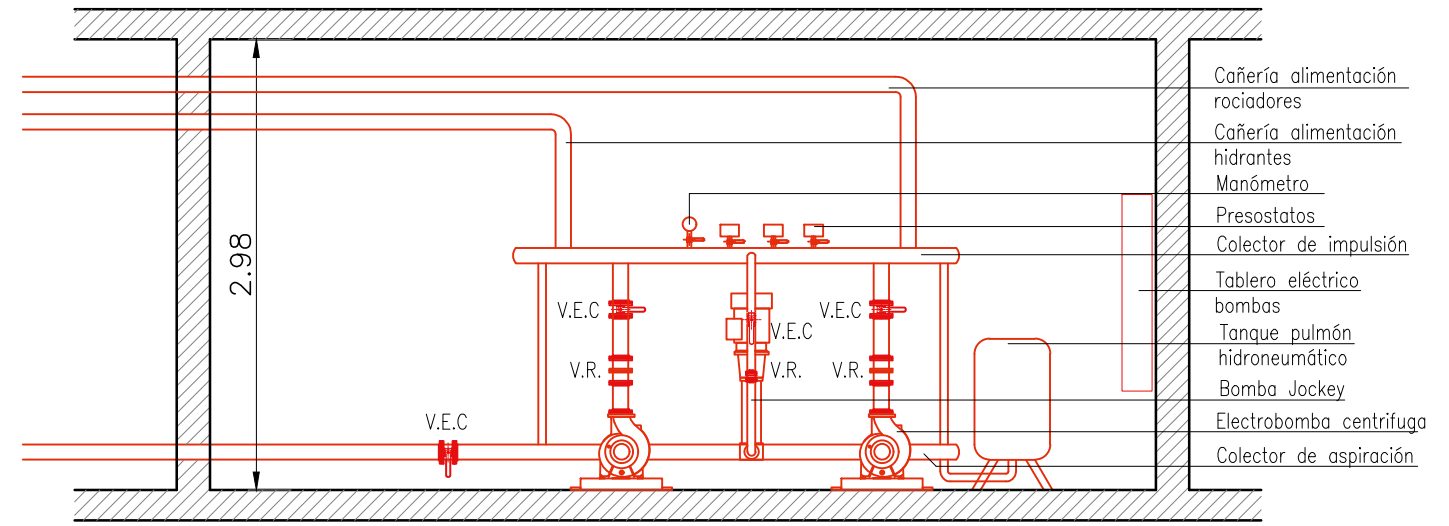
n° plano:

03-9

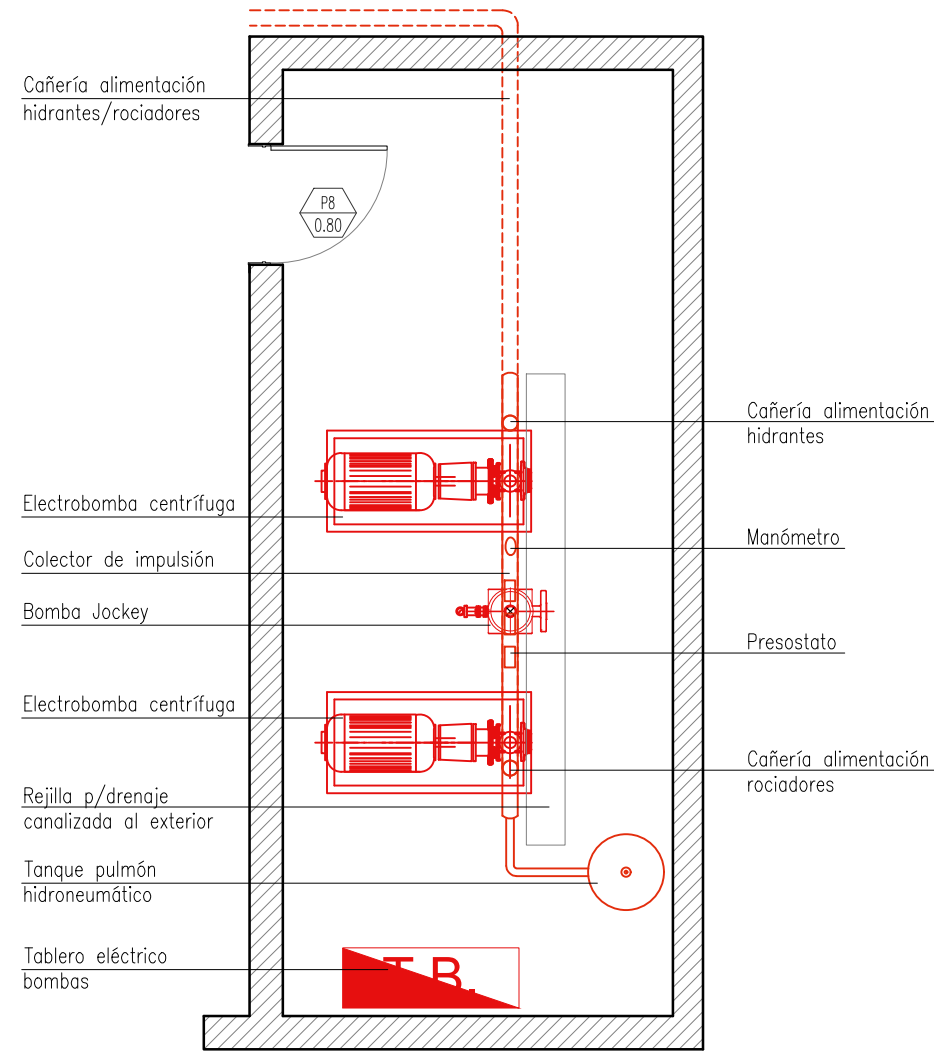




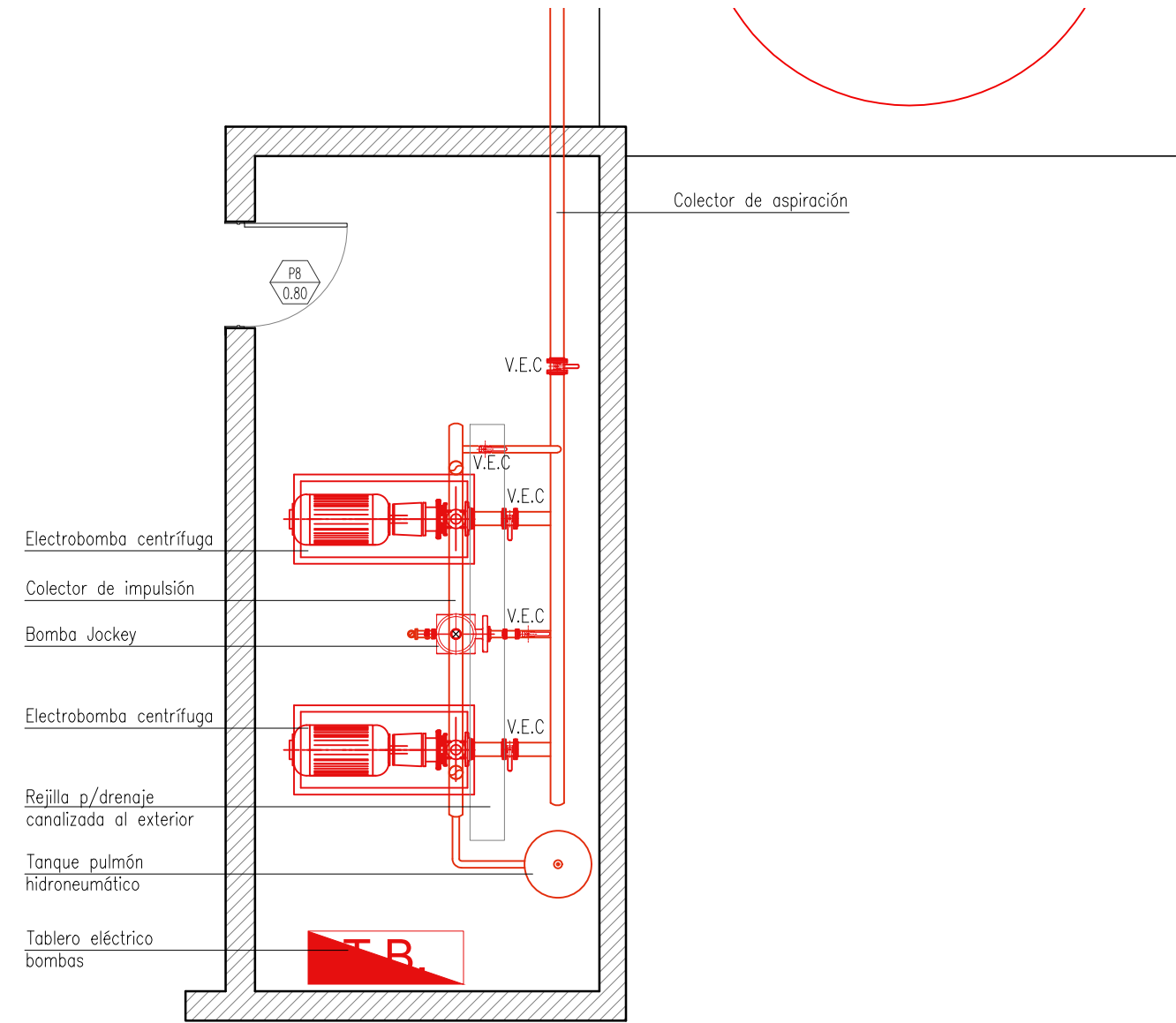
PLANTA GENERAL



CORTE SALA DE BOMBAS



PLANTA SALA DE BOMBAS - IMPULSIÓN



PLANTA SALA DE BOMBAS - SUCCIÓN

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:50 Observaciones:

ubicacion: Sol de Mayo 23

11-23

contenido del plano: SALA DE BOMBAS Y RESERVA DE AGUA

nº plano: 04-1

POSG ESCUELA DE POSGRADO

FAUD Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño

UNC Universidad Nacional de Córdoba



REFERENCIAS

- P PULSADOR
- S SIRENA
- DG DETECTOR DE GAS
- DH DETECTOR DE HUMO
- C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
- PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
- T.G. TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
- T.S. TABLERO SECCIONAL DE ELECTRICIDAD
- L.C. LLAVE DE CORTE ELECTRICO
- LLAVE DE CORTE DE GAS
- EXTINTOR POLVO ABC
- EXTINTOR CO2
- EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
- BALDE DE ARENA
- ABERTURA DE ATAQUE
- ESCALERA PRESURIZADA
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90
- KIT KIT EMERGENCIA
- PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
- ARMARIO CONTRA INCENDIO
- LUZ DE EMERGENCIA
- VIAS DE ESCAPE
- PUNTO DE REUNION
- SALIDA DE EMERGENCIA
- SALIDA DE EMERGENCIA

SEGUNDO SUBSUELO

nº plano: 05-1

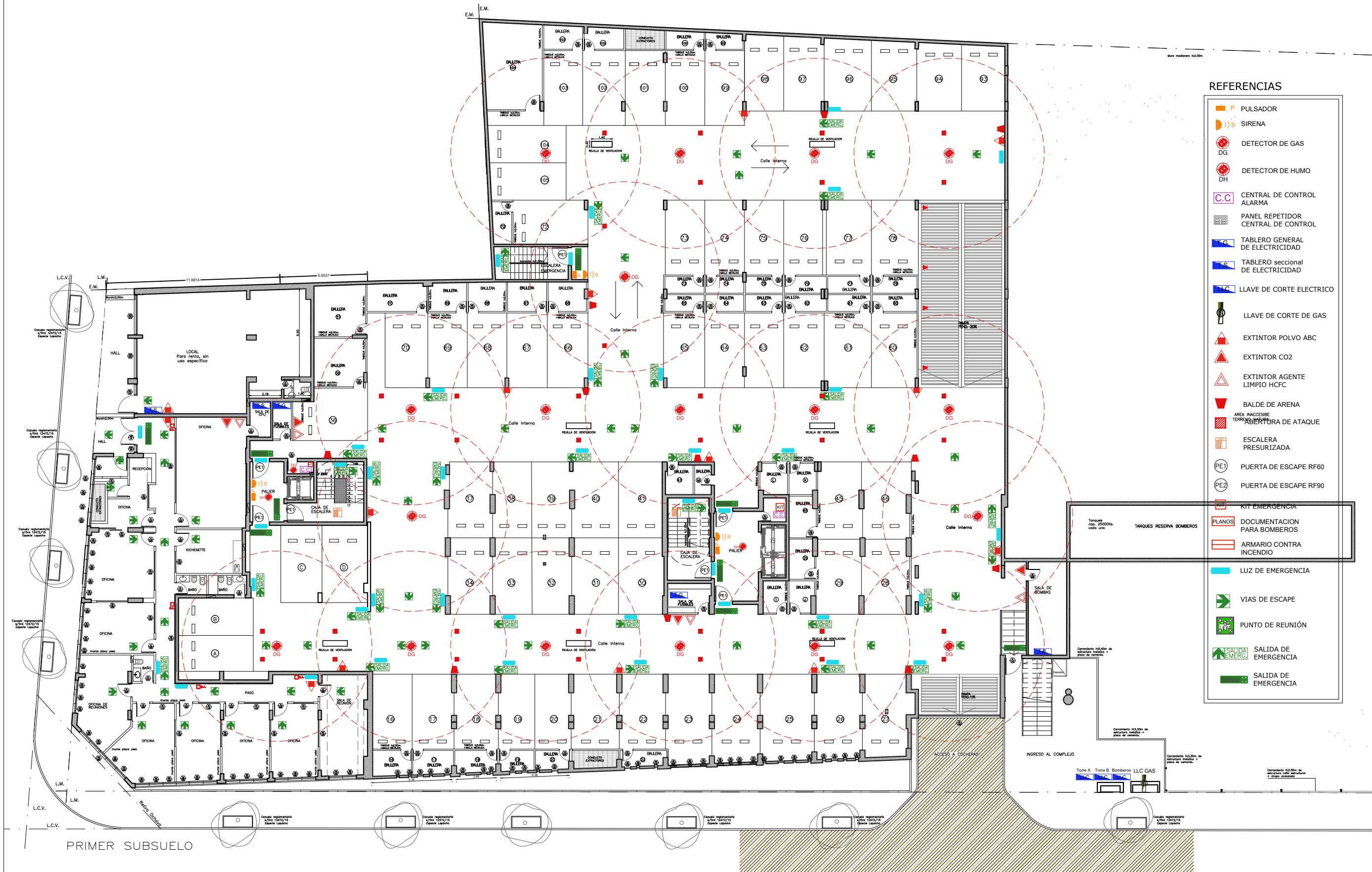
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FAUD  
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño  
POSGrado  
ESCUELA DE POSGRADO

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

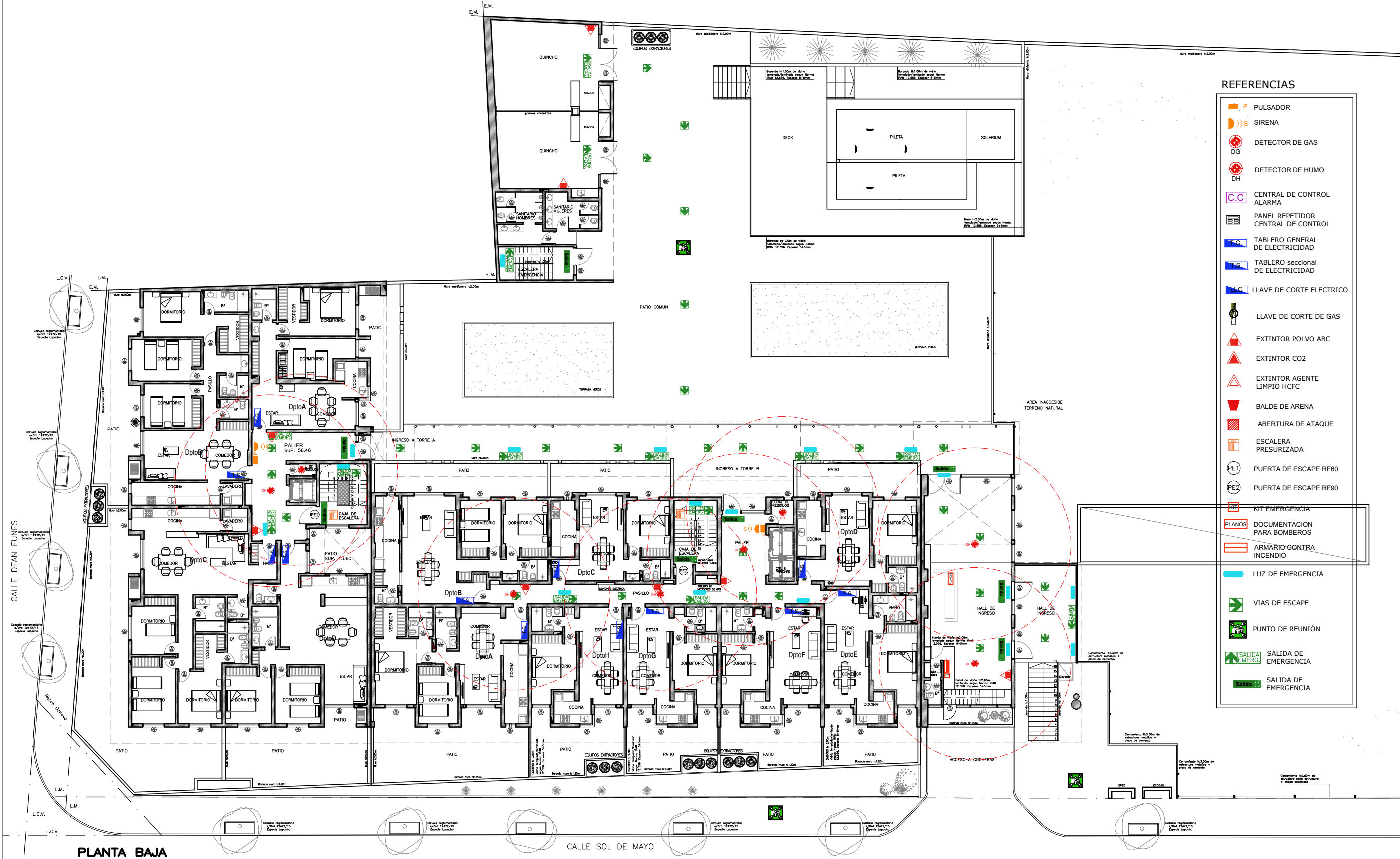
ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES fecha: 11-23



### REFERENCIAS

[P]	PULSADOR
[S]	SIRENA
[DG]	DETECTOR DE GAS
[DH]	DETECTOR DE HUMO
[C.C.]	CENTRAL DE CONTROL ALARMA
[RE]	PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
[TG]	TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
[TS]	TABLERO seccional DE ELECTRICIDAD
[L.C.]	LLAVE DE CORTE ELECTRICO
[L.G.]	LLAVE DE CORTE DE GAS
[ABC]	EXTINTOR POLVO ABC
[CO2]	EXTINTOR CO2
[LHFC]	EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
[A]	BALDE DE ARENA
[ATA]	AREA INACCESIBLE TERRESTRE PARA ABERTURA DE ATAQUE
[EP]	ESCALERA PRESURIZADA
[PE1]	PUERTA DE ESCAPE RF60
[PE2]	PUERTA DE ESCAPE RF90
[KIT]	KIT EMERGENCIA
[PLANOS]	PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
[ARM]	ARMARIO CONTRA INCENDIO
[LUZ]	LUZ DE EMERGENCIA
[VIAS]	VIAS DE ESCAPE
[REUN]	PUNTO DE REUNIÓN
[SALIDA EMERGENCIA]	SALIDA DE EMERGENCIA
[SALIDA EMERGENCIA]	SALIDA DE EMERGENCIA



REFERENCIAS

- P PULSADOR
- S SIRENA
- DG DETECTOR DE GAS
- DH DETECTOR DE HUMO
- C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
- PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
- TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
- TABLERO SECCIONAL DE ELECTRICIDAD
- L.C. LLAVE DE CORTE ELECTRICO
- LLAVE DE CORTE DE GAS
- EXTINTOR POLVO ABC
- EXTINTOR CO2
- EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
- BALDE DE ARENA
- ABERTURA DE ATAQUE
- ESCALERA PRESURIZADA
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90
- KIT EMERGENCIA
- PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
- ARMARIO CONTRA INCENDIO
- LUZ DE EMERGENCIA
- VIAS DE ESCAPE
- PUNTO DE REUNION
- SALIDA DE EMERGENCIA
- SALIDA DE EMERGENCIA

PLANTA BAJA

nº plano: 05-3

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION  
 docente: Ing. Hernán Amavet

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO  
 contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES

esc.: 1:250 Observaciones:  
 fecha: 11-23

PLANTA 1° A 4° PISO



REFERENCIAS

- P PULSADOR
- ) ) S SIRENA
- DETECTOR DE GAS
- DETECTOR DE HUMO
- C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
- PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
- TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
- TABLERO SECCIONAL DE ELECTRICIDAD
- LLAVE DE CORTE ELECTRICO
- ⏏ LLAVE DE CORTE DE GAS
- ▲ EXTINTOR POLVO ABC
- ▲ EXTINTOR CO2
- ▲ EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
- ▼ BALDE DE ARENA
- ABERTURA DE ATAQUE
- ESCALERA PRESURIZADA
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90
- KIT EMERGENCIA
- PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
- ARMARIO CONTRA INCENDIO
- LUZ DE EMERGENCIA
- ➔ VIAS DE ESCAPE
- PUNTO DE REUNIÓN
- ➔ SALIDA DE EMERGENCIA
- ➔ SALIDA DE EMERGENCIA

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:250

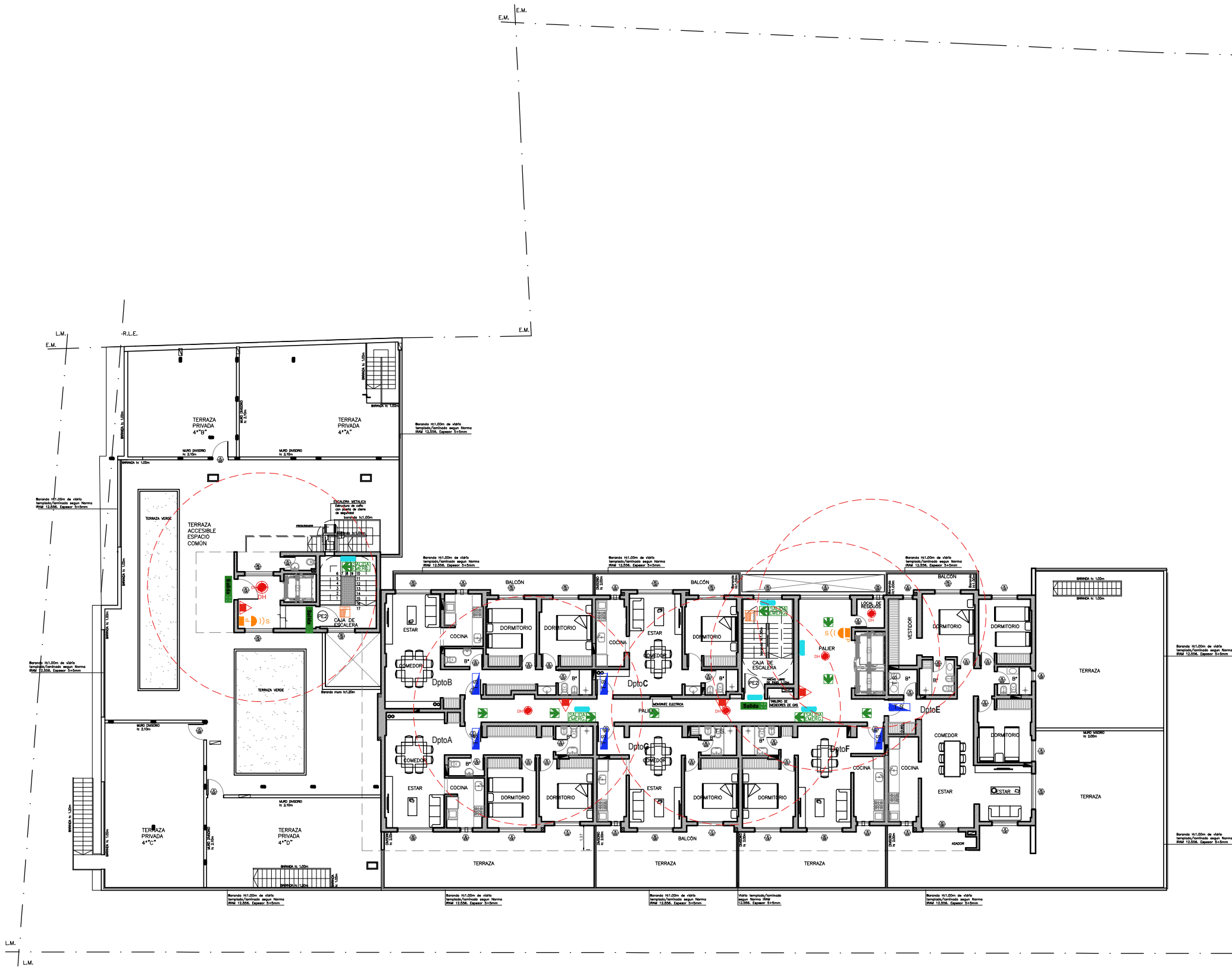
Observaciones:

contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES

fecha: 11-23

n° plano: 05-4

PLANTA 5°



REFERENCIAS

- P PULSADOR
- ))) S SIRENA
- ⊙ DG DETECTOR DE GAS
- ⊙ DH DETECTOR DE HUMO
- C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
- PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
- T.G. TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
- T.S. TABLERO SECCIONAL DE ELECTRICIDAD
- L.C. LLAVE DE CORTE ELECTRICO
- ⏏ LLAVE DE CORTE DE GAS
- ▲ EXTINTOR POLVO ABC
- ▲ EXTINTOR CO2
- ▲ EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
- ▼ BALDE DE ARENA
- ABERTURA DE ATAQUE
- ESCALERA PRESURIZADA
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90
- KIT KIT EMERGENCIA
- PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
- ARMARIO CONTRA INCENDIO
- LUZ DE EMERGENCIA
- ➔ VIAS DE ESCAPE
- PUNTO DE REUNIÓN
- ➔ SALIDA DE EMERGENCIA
- ➔ SALIDA DE EMERGENCIA

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

n° plano: 05-5

docente: Ing. Hernán Amavet

esc.: 1:250 Observaciones:

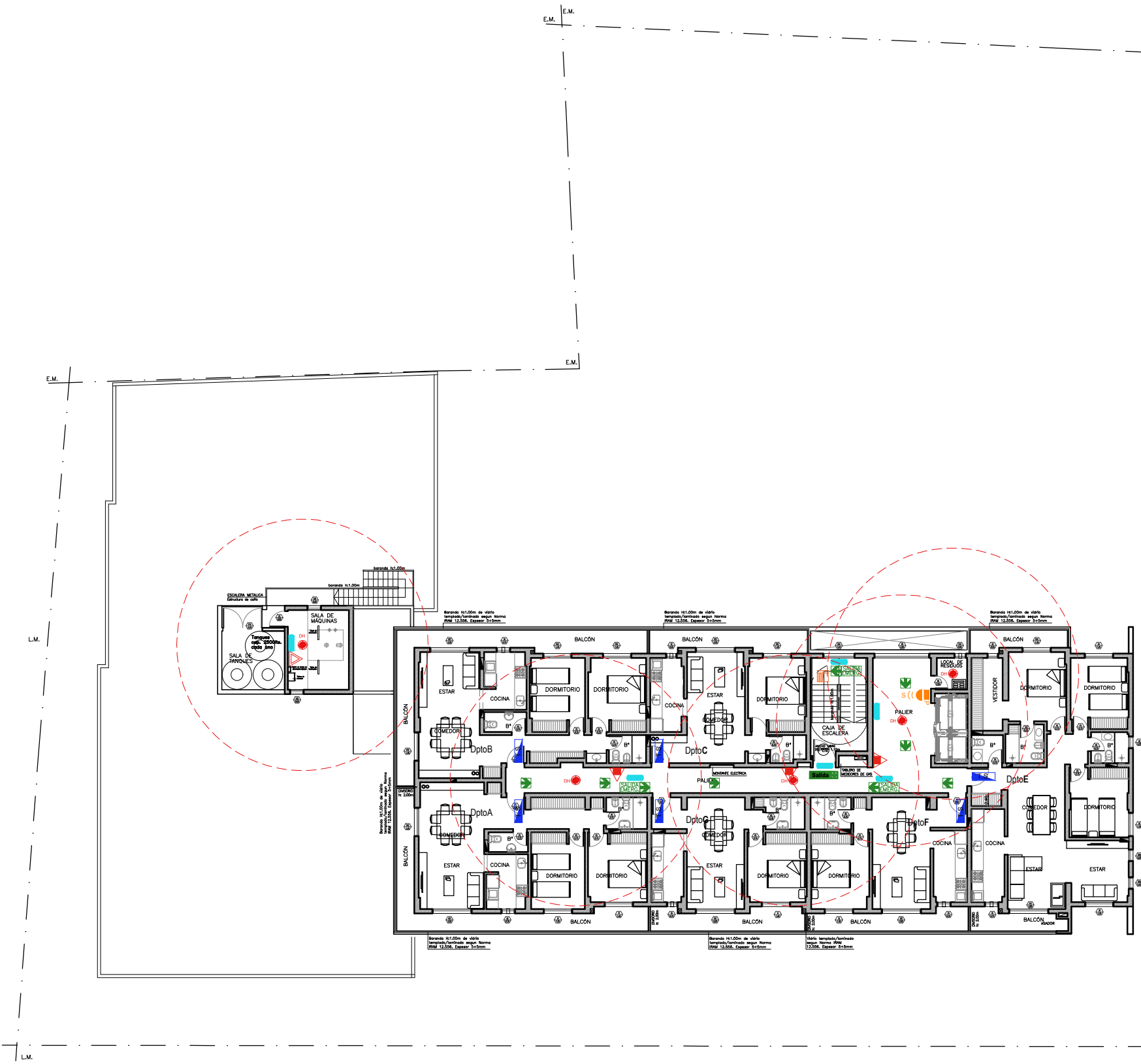
estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO

fecha: 11-23

contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES

PLANTA 6° PISO

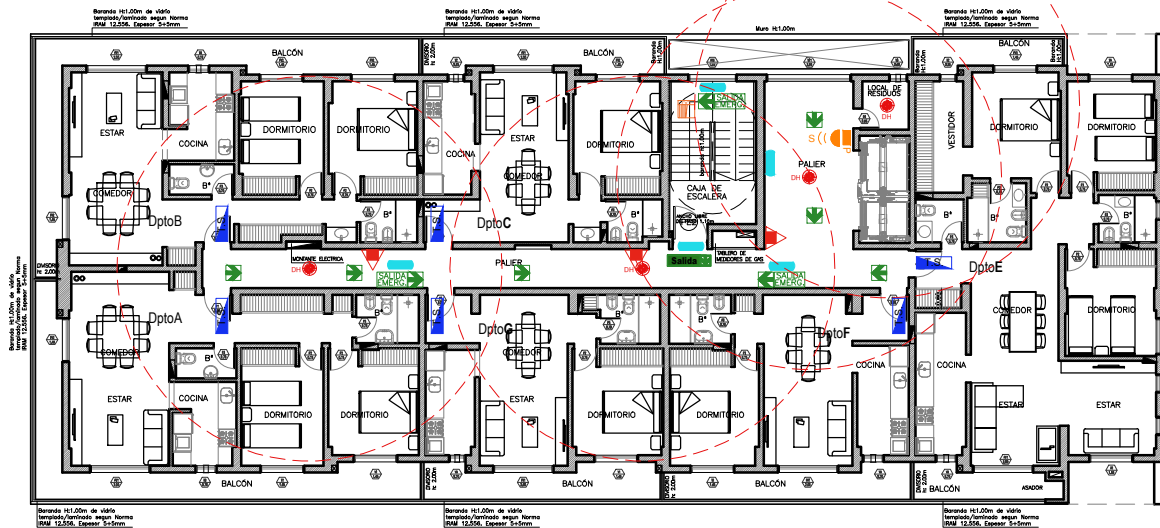


REFERENCIAS

- P PULSADOR
- S SIRENA
- DG DETECTOR DE GAS
- DH DETECTOR DE HUMO
- C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
- PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
- TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
- TABLERO seccional DE ELECTRICIDAD
- LLAVE DE CORTE ELECTRICO
- LLAVE DE CORTE DE GAS
- EXTINTOR POLVO ABC
- EXTINTOR CO2
- EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
- BALDE DE ARENA
- ABERTURA DE ATAQUE
- ESCALERA PRESURIZADA
- PUERTA DE ESCAPE RF60
- PUERTA DE ESCAPE RF90
- KIT EMERGENCIA
- DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
- ARMARIO CONTRA INCENDIO
- LUZ DE EMERGENCIA
- VIAS DE ESCAPE
- PUNTO DE REUNIÓN
- SALIDA DE EMERGENCIA
- SALIDA DE EMERGENCIA

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION  
 estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet  
 ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:  
 contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES fecha: 11-23

PLANTA TIPO 7° AL 14° PISO



REFERENCIAS

- P PULSADOR
- S SIRENA
- DG DETECTOR DE GAS
- DH DETECTOR DE HUMO
- C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
- PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
- T.G. TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
- T.S. TABLERO SECCIONAL DE ELECTRICIDAD
- L.C. LLAVE DE CORTE ELECTRICO
- LLAVE DE CORTE DE GAS
- EXTINTOR POLVO ABC
- EXTINTOR CO2
- EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
- BALDE DE ARENA
- ABERTURA DE ATAQUE
- ESCALERA PRESURIZADA
- PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
- PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90
- KIT KIT EMERGENCIA
- PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
- ARMARIO CONTRA INCENDIO
- LUZ DE EMERGENCIA
- VIAS DE ESCAPE
- PUNTO DE REUNIÓN
- SALIDA EMERG. SALIDA DE EMERGENCIA
- SALIDA DE EMERGENCIA

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

n° plano: 05-7

ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:250

Observaciones:

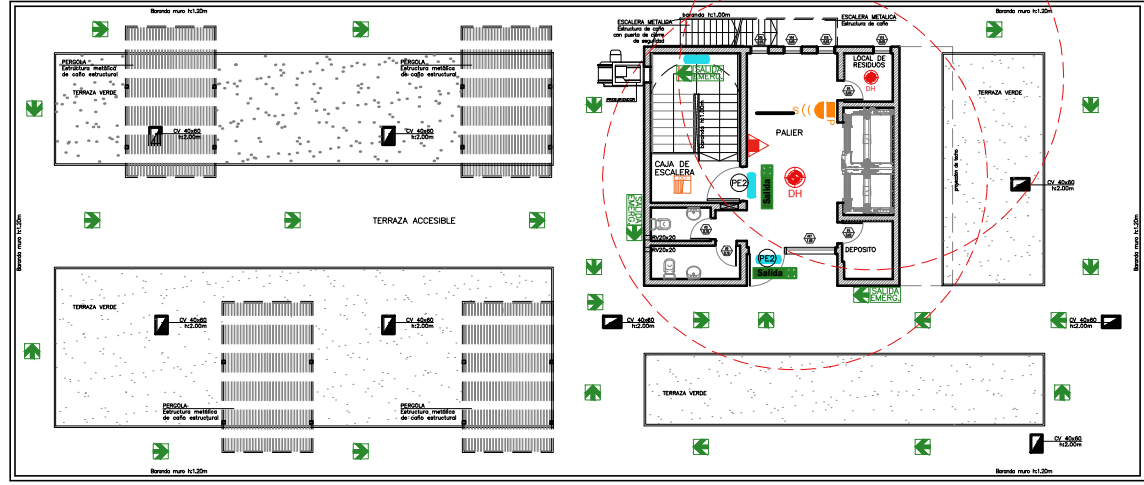
contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES

fecha: 11-23




11-23



TERRAZA



REFERENCIAS

-  P PULSADOR
-  S SIRENA
-  DG DETECTOR DE GAS
-  DH DETECTOR DE HUMO
-  C.C. CENTRAL DE CONTROL ALARMA
-  PANEL REPETIDOR CENTRAL DE CONTROL
-  T.G. TABLERO GENERAL DE ELECTRICIDAD
-  T.S. TABLERO SECCIONAL DE ELECTRICIDAD
-  L.C. LLAVE DE CORTE ELECTRICO
-  LLAVE DE CORTE DE GAS
-  EXTINTOR POLVO ABC
-  EXTINTOR CO2
-  EXTINTOR AGENTE LIMPIO HCFC
-  BALDE DE ARENA
-  ABERTURA DE ATAQUE
-  ESCALERA PRESURIZADA
-  PE1 PUERTA DE ESCAPE RF60
-  PE2 PUERTA DE ESCAPE RF90
-  KIT KIT EMERGENCIA
-  PLANOS DOCUMENTACION PARA BOMBEROS
-  ARMARIO CONTRA INCENDIO
-  LUZ DE EMERGENCIA
-  VIAS DE ESCAPE
-  PUNTO DE REUNIÓN
-  SALIDA DE EMERGENCIA
-  SALIDA DE EMERGENCIA

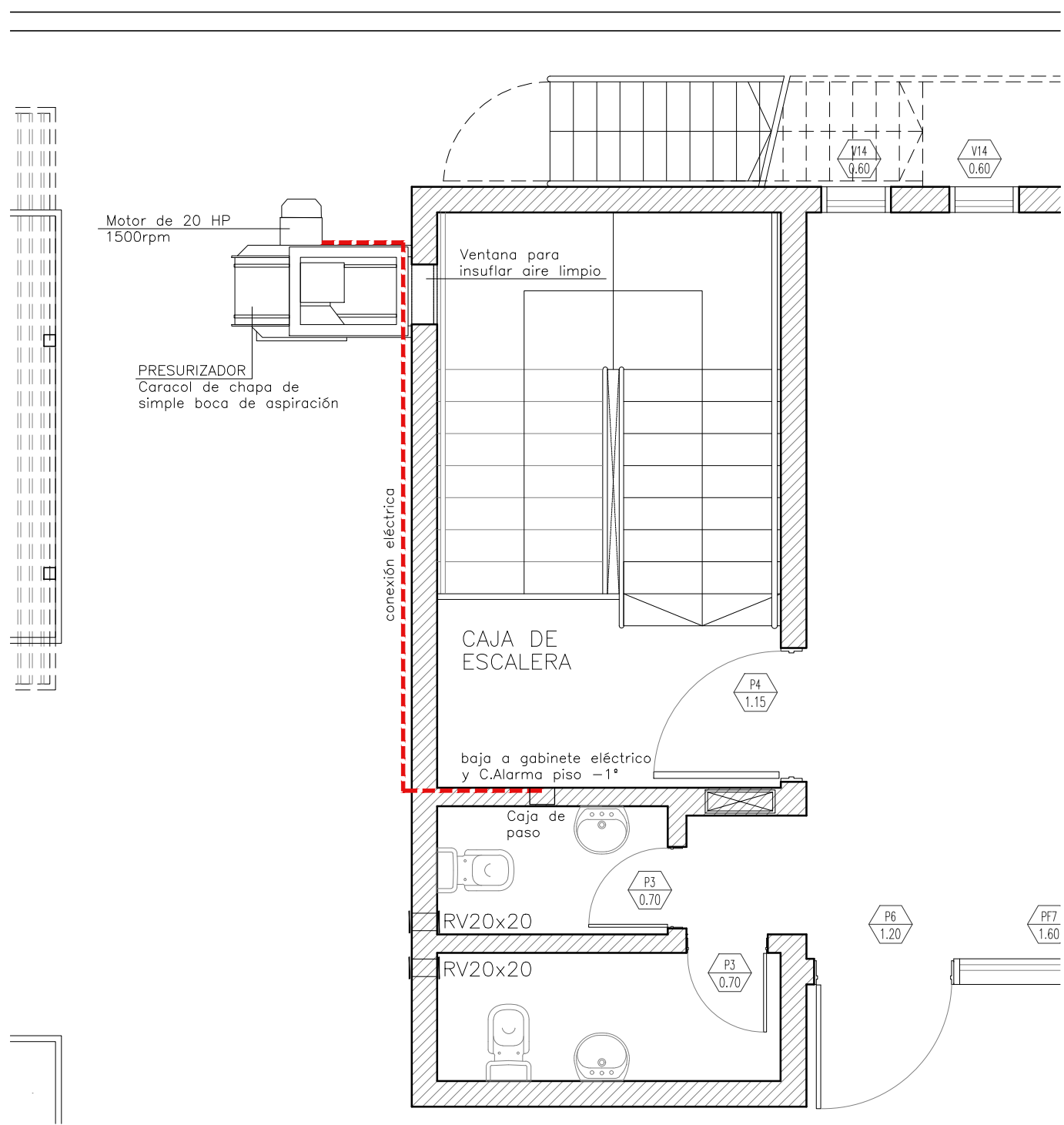
tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHEGIO JULIETA LIZ docente: Ing. Hernán Amavet

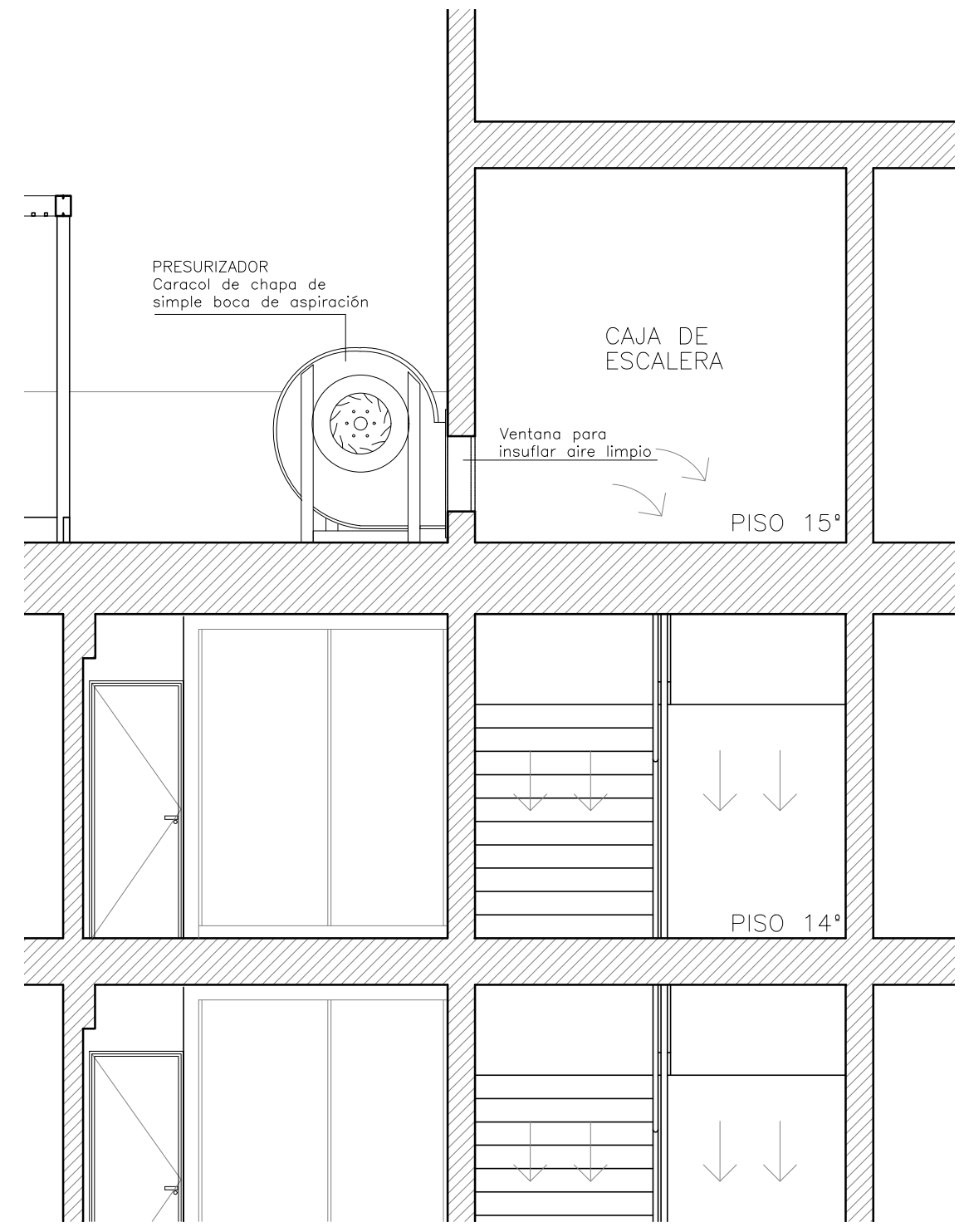
ubicacion: COMPLEJO EL ALGARROBO esc.: 1:250 Observaciones:

contenido del plano: SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA/ EXTINTORES fecha: 11-23

nº plano: 05-8



PLANTA



CORTE

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

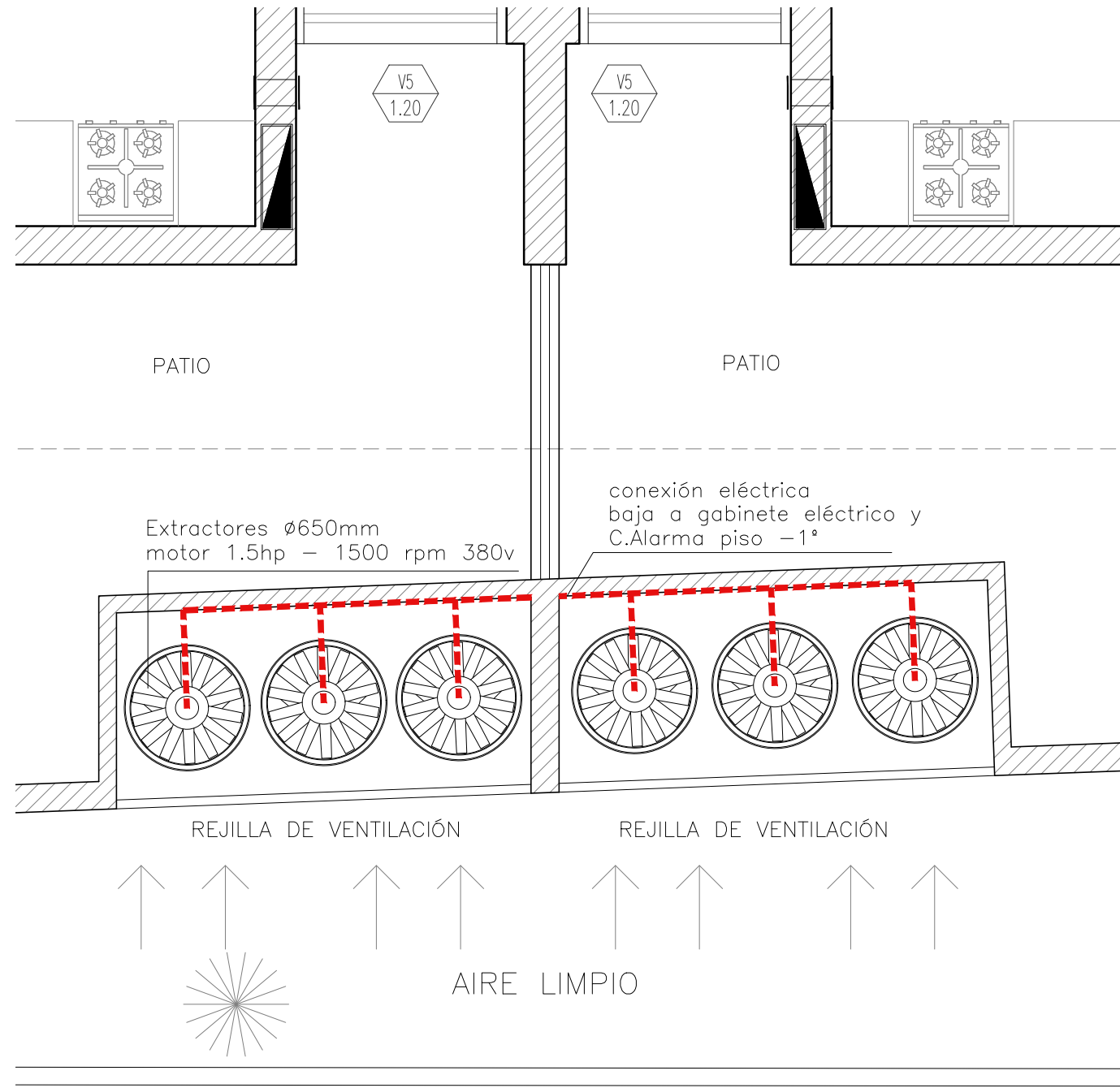
estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ  
 establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO  
 ubicacion: Sol de Mayo 23  
 contenido del plano: PRESURIZACIÓN DE ESCALERA

docente: Ing. Hernán Amavet

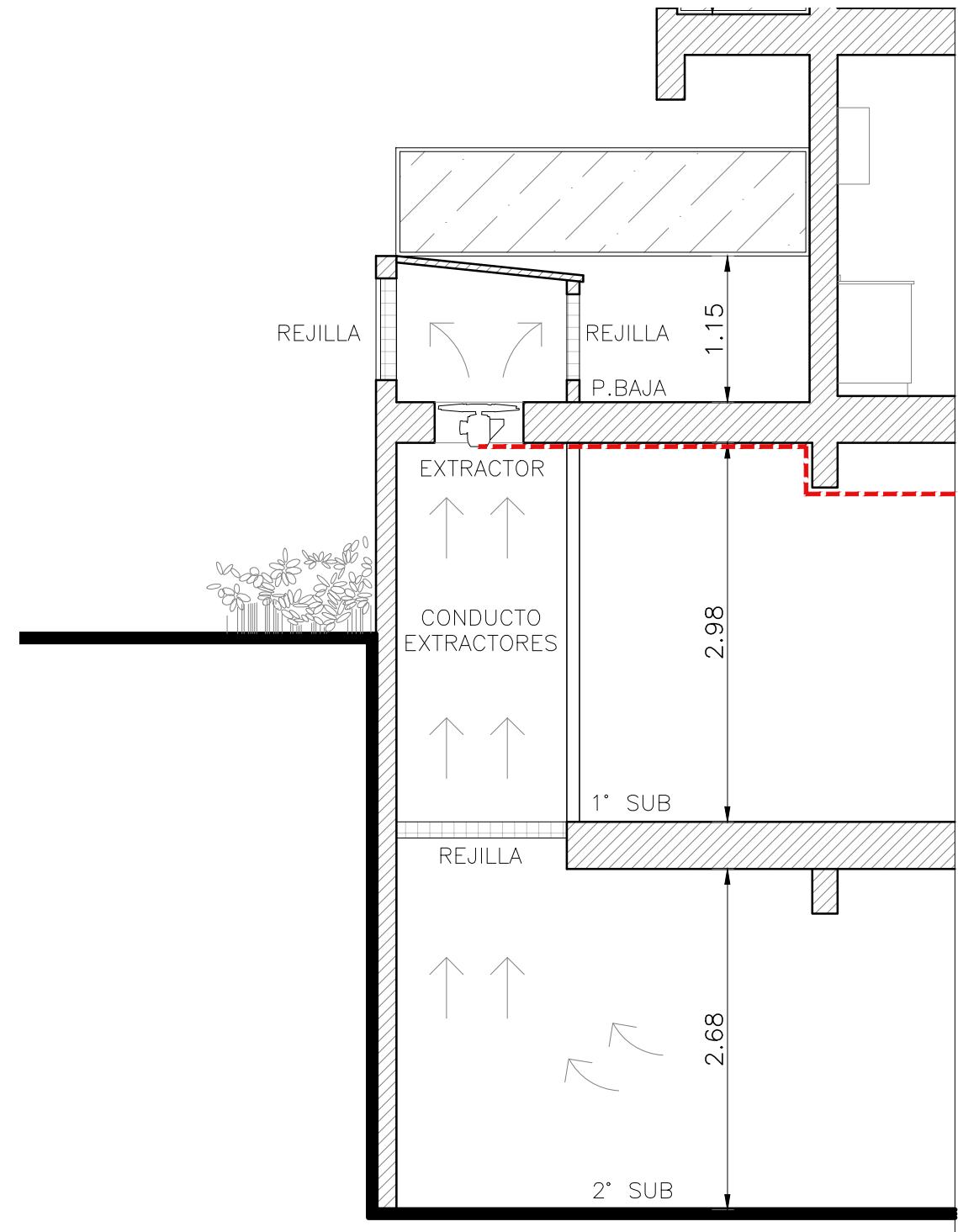
esc.: 1:50  
 fecha: 11-23

Observaciones:

n° plano: 06-1



PLANTA



CORTE

tema TFI: SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO Y PLAN DE EVACUACION

estudiante: SEGHECIO JULIETA LIZ

docente: Ing. Hernán Amavet

establecimiento: COMPLEJO EL ALGARROBO

esc.: 1:50 Observaciones:

ubicacion: Sol de Mayo 23

fecha: 11-23

n° plano: 06-2

POSG  
 ESCUELA DE POSGRADO

FAUD  
 Facultad de Arquitectura,  
 Urbanismo y Diseño

UNC  
 Universidad  
 Nacional  
 de Córdoba

contenido del plano: PRESURIZACIÓN DE ESCALERA



**PLANTA BAJA**  
Superficie Planta Baja: 1.292,61m<sup>2</sup>

TORRE A				
NIVEL	UNIDAD	SUP. PROPIA	SUP. BALCON/SEMOCUBIERTA	SUP. BALCON (SEMOCUBIERTA AL 50%)
2° SUBSUELO	COCHERAS	817,91		
1° SUBSUELO	COCHERAS	276,96		
	COCHERAS	289,05	6,89	
	LOCAL	69,23	18,36	12,525
P. BAJA	DEPTOS	424,00	15,18	
1	DEPTOS	438,54	13,21	43,115
2	DEPTOS	438,54	13,21	41,8
3	DEPTOS	438,54	13,21	41,8
4	DEPTOS	425,67	19,96	41,8
TERRAZA		32,72	2,94	17,855
SALA DE MAQUINARIAS		15,52	0,00	0,00
PARCIALES		3445,31	406,9	204,95
TOTALES CON BALCON		3445,31	406,9	204,95

TORRE B				
NIVEL	UNIDAD	SUP. PROPIA	SUP. BALCON/SEMOCUBIERTA	SUP. BALCON
2° SUBSUELO	COCHERAS	1959,19		
1° SUBSUELO	COCHERAS	2079,20		
P. BAJA	DEPTOS	520,79	6,24	96,466
1	DEPTOS	520,79	6,24	96,466
2	DEPTOS	533,44	6,24	96,466
3	DEPTOS	533,44	6,24	96,466
4	DEPTOS	533,44	6,24	96,466
5	DEPTOS	478,44	6,24	40,1
6	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
7	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
8	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
9	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
10	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
11	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
12	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
13	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
14	DEPTOS	477,98	78,91	42,475
TERRAZA		63,52	17,05	8,52
SALA DE MAQUINARIAS		32,38	0,00	0,00
PARCIALES		12142,07	787,64	399,8
TOTALES CON BALCON		12142,07	787,64	399,8

**PLANILLA RESUMEN**

SUPERFICIE TERRENO:	4.607,30m <sup>2</sup>
SUPERFICIES CON PERMISO DE EDIFICACION:	9.111,36m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CON PERMISO DE EDIFICACION:	14.203,66m <sup>2</sup>
SUPERFICIES AMPLIACION DE PROYECTO:	155,29m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL AMPLIACION DE PROYECTO:	1.375,13m <sup>2</sup>
SUPERFICIES TOTALES:	15.578,79m <sup>2</sup>
SUPERFICIE PARA CALCULO DE FOT:	11.818,20m <sup>2</sup>
SUPERFICIE LIBRE:	3.314,69m <sup>2</sup>
SUPERFICIE PARA CALCULO DE FOT:	2.760,15
TORRE A:	8.700,00
TORRE B:	3.110,20
TOTALES SUPERFICIES PARA CALCULO:	11.818,20m <sup>2</sup>
FOT:	2,50
SUPERFICIE CUBIERTA PLANTA BAJA:	1.292,61m <sup>2</sup>
FOS:	28,06%

Ordenanzas de Aplicación : 7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04; 10740/04; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS

S/ORD.	DESIGNACION DE LOCAL	S/ORD.	S/PROYECTO
10740/04	Cocina	40 m <sup>2</sup>	46,82m <sup>2</sup>
1	Dormitorio	60 m <sup>2</sup>	75,00m <sup>2</sup>
3	Dorm.	80 m <sup>2</sup>	108,50m <sup>2</sup>

**PROPIETARIO:**  
**FIDEICOMISO EL ALGARROBO**  
Collec: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes  
Barrio: Alberdi  
CORDOBA CAPITAL

ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M FOS/HM	N° DE UNIDAD	R.L.F.1.	OTROS R.L.E.	EGRESO
Según ord.	D	Grafico18	12m+45°	70,00%	2,50	NO	S/L	---	---
Según Proy.	D	Grafico18	48,50m +45°	28,06%	2,50	NO	124 UNID	---	---
Según ord.	1.40	1.10	SI	1,30x1,10	0,70x1,00	3,00x3,00	3,00x3,00	---	---
Según Proy.	3,00	1,35	SI	1,30x1,10	1,48x1,80	3,10x7,90	3,12x3,00	---	---

**PERFIL DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)**

CERTIFICADO CATASTRAL	Dist.	Zona	Manz.	Porc.	P.H.
06	28	002	042	---	---

MZ. OF.: S/D LOTE OF.: S/D

**PROYECTO:**  
Edificio de departamentos  
**FIDEICOMISO EL ALGARROBO**  
Collec: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes  
Barrio: Alberdi  
CORDOBA CAPITAL

**PROPIETARIO:**  
ERNESTO FIRMI BRARO  
JOSE ROJELI DIAZ  
EZEQUIEL A. ROJAY

**DIRECCION TECNICA:**  
ERNESTO FIRMI BRARO  
JOSE ROJELI DIAZ  
EZEQUIEL A. ROJAY

**REPRESENTACION TECNICA:**  
ERNESTO FIRMI BRARO  
JOSE ROJELI DIAZ  
EZEQUIEL A. ROJAY

**PLANO GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO**  
OBSERVACIONES Y ANTECEDENTES: PLANTA BAJA  
Superficies con Permiso de Edificación: 13 Feb 2015; Superficies: 14.503,69 m<sup>2</sup>. Superficies Ampliación de Proyecto: 1.879,44 m<sup>2</sup>. Superficies CUBIERTAS TOTALES: 16.383,13 m<sup>2</sup>. Se declara haber cumplimentado con las Normas Argentinas (aprobadas por Ley N° 8138 o la que la modifique o sustituya; Cumple con Ley de Seguridad Eléctrica Ord. N° 11376). ESC:1/100

**PLANO 1-10**  
Espacio p/seo : Avance de Obra Resolución N°

**Observaciones:**  
En carácter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulto aplicable a caso.

ERNESTO FIRMI BRARO  
JOSE ROJELI DIAZ  
EZEQUIEL A. ROJAY  
FIRMA DE PROFESIONAL

FIRMA DE PROPIETARIO



PRIMER SUBSUELO

PLANILLA DE ABERTURAS											
OVR. 12070/12											
DESIGN.	DIMENSIONES		AREAS		TIPO	ESPEJOR	AREA	CLASE	CLASE	UBICACION	UBICACION
	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.							
P1	0.90	2.05	-	-	-	-	-	-	-	dominios	
P2	0.75	2.05	-	-	-	-	-	-	-	dominios	
P3	0.90	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Bañs	
P4	1.15	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Escalera	
P5	0.80	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Bañs	
P6	1.30	2.20	2.84	-	Lam	444	1.80	B	1	Palier	Palier
P7	0.80	1.80	-	-	-	-	-	-	-	Sabanas armeras	
P8	0.80	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Sala de maquinas	
P9	1.80	2.05	3.89	-	Lam	444	2.80	B	1	Ingreso oficinas	
P10	0.80	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Sala de maquinas	
P11	1.10	2.05	2.25	-	Lam	444	1.70	B	1	Ingreso Armeras	
P12	2.30	2.05	4.01	-	Lam	444	4.10	B	1	Cuchara	
P13	1.50	2.20	2.64	-	Lam	444	2.80	B	1	Ingreso	
P14	2.00	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Sala de Tanques tora A	
P15	2.40	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso Oficinas	
P16	4.00	2.20	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso Oficinas oficina	
P17	2.50	2.05	4.10	2.05	Floot	4em	1.25	B	2	Entrada comedor/SUM	
P18	1.40	2.05	2.38	1.49	Floot	4em	1.60	B	2	dominios	
P19	1.40	2.05	3.08	1.64	Floot	4em	1.58	B	2	Entrada	
P20	3.50	2.20	7.17	3.58	Floot	4em	4.60	B	3	Entrada	
P21	2.00	2.10	4.20	3.50	Floot	4em	4.60	B	3	Entrada	
P22	1.40	1.50	2.05	2.10	Floot	4em	1.98	B	2	Entrada	
P23	0.55	1.10	0.850	0.655	Floot	4em	0.35	B	1	cochera	
P24	0.20	1.10	0.77	0.77	Floot	4em	0.50	B	1	cochera tora A	
P25	1.40	1.10	1.59	0.80	Floot	4em	1.25	B	2	habitacion	
P26	1.40	1.10	1.74	0.87	Floot	4em	1.25	B	2	habitacion	
P27	0.70	1.10	0.77	0.77	Floot	4em	0.50	B	1	cochera	
P28	1.30	0.80	0.78	0.78	Floot	4em	0.45	B	1	cochera	
P29	0.80	2.20	0.81	2.08	Floot	4em	1.58	B	3	cochera tora B	
P30	1.20	2.20	2.84	1.32	Floot	4em	2.00	B	1	hall ingreso / orientacion	
P31	2.00	2.20	4.40	2.20	Floot	4em	2.05	B	2	hall ingreso / orientacion	
P32	0.20	0.80	0.38	0.38	Floot	4em	0.25	B	1	cochera	
P33	0.40	0.80	0.39	0.39	Floot	4em	0.25	B	1	cochera	
P34	0.20	0.80	0.41	0.41	Floot	4em	0.25	B	1	cochera	
P35	0.55	0.55	0.30	0.30	Floot	4em	0.20	B	1	local de maquinas	
P36	1.40	0.40	0.44	0.44	Floot	4em	0.45	B	1	cochera	
P37	0.43	0.80	0.91	0.46	Floot	4em	0.80	B	1	oficina	
P38	0.43	0.80	0.91	0.46	Floot	4em	0.80	B	1	oficina	
P39	0.43	0.80	0.91	0.46	Floot	4em	0.80	B	1	oficina	
P40	0.43	0.80	0.82	0.42	Floot	4em	0.45	B	1	oficina	
P41	0.85	1.60	1.48	0.76	Floot	4em	1.08	B	1	oficina	
P42	0.89	1.80	1.58	0.84	Floot	4em	1.15	B	1	oficina	
P43	0.70	1.80	1.12	0.74	Floot	4em	0.75	B	1	oficina	
P44	0.70	1.80	1.15	0.74	Floot	4em	0.76	B	1	oficina	
P45	0.40	1.20	0.20	0.10	-	-	-	-	-	cochera 155	
P46	0.20	1.20	0.10	0.05	-	-	-	-	-	cochera 155	
P47	0.40	0.40	0.24	0.24	-	-	-	-	-	sala de maquinas	

PLANILLA DE ABERTURAS											
OVR. 12070/12											
DESIGN.	DIMENSIONES		AREAS		TIPO	ESPEJOR	AREA	CLASE	CLASE	UBICACION	UBICACION
	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.							
P1	1.00	1.50	1.485	-	Floot	4em	1.50	B	1	Ingreso oficina	
P2	1.80	1.10	1.96	-	Floot	4em	1.44	B	1	oficina	
P3	1.50	1.10	1.65	-	Floot	4em	1.17	B	1	oficina	
P4	2.00	1.10	2.20	-	Floot	4em	1.82	B	1	oficina	
P5	2.50	1.10	2.75	-	Floot	4em	2.25	B	1	oficina	
P6	3.00	2.00	10.00	-	Floot	44mm	5.64	A	5	oficina	
P7	1.20	0.80	0.72	-	Floot	4em	0.60	B	1	oficina	
P8	1.10	1.10	1.21	-	Floot	4em	0.81	B	1	oficina	
P9	0.55	2.05	1.138	-	Floot	4em	0.85	B	1	oficina	
P10	2.70	2.10	5.87	2.83	Floot	4em	4.83	B	1	oficina	
P11	4.50	0.60	2.70	-	Lam	44mm	1.80	A	3	oficina	
P12	0.85	2.20	1.87	-	Lam	44mm	1.50	B	1	Ingreso palier	
P13	1.20	2.20	2.64	-	Lam	44mm	2.20	B	1	Ingreso palier	
P14	2.00	2.20	4.40	-	Lam	44mm	3.80	A	2	Amenidad	
P15	1.50	2.20	3.30	-	Lam	44mm	2.84	B	1	Amenidad	
P16	0.80	0.45	-	-	Floot	4em	0.36	B	1	Amenidad	
P17	0.10	1.40	1.47	-	Floot	4em	1.05	B	1	Amenidad	
P18	1.60	2.20	3.52	-	Lam	44mm	3.15	B	2	Ingreso tora B - Palier terraza	
P19	0.45	2.20	0.99	-	Lam	44mm	1.74	B	1	Amenidad	
P20	0.65	2.05	1.33	-	Lam	44mm	1.05	B	1	Entrada de emergencia	
P21	0.85	2.05	1.84	-	Lam	44mm	1.58	B	1	Duchas	
P22	3.30	2.20	7.26	-	Lam	44mm	6.80	A	3	Ingreso de ingreso	

DOTACION SANITARIA		ESTACIONAMIENTOS	
Ord. 10453/01	Segun Proyecto	Ord. 11941/11	Totales
Art. 24.6.1.1	Oficinas	Art. 22.7.2	Por Proyecto
1. dom.	60	hasta 90m <sup>2</sup> - 1 caso 4 unidades	15
de 11 a 20 personas	de 11 a 20 personas		21
1. por sexo	3	hasta 100m <sup>2</sup> - 1 por unidad	20
		Local	1
Baño	1 por sexo	hasta 150m <sup>2</sup> - 1 por unidad	2
Duchas	1	mas de 150m <sup>2</sup> - 2 por unidad	2
			59
			138

PLANILLA DE BARANDAS									
OVR. 12070/12									
DESIGN.	DIMENSIONES		ANCHO		TIPO	ESPEJOR			
	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.		AREA			
B1	0.83	1.00	-	-	TxL	5+5mm	0.83	B	45

Sistema Aborro de Agua	
ARTIFACTO	SISTEMA UTILIZADO
Inodoro	Descharge Duct
Mingitorio	Descharge Duct
Baño	Alineador

7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS		CERTIFICADO CATRASTRAL	Dist. 06	Zona 28	Manz. 002	Porc. 042	P.H. ---	MZ. OF.: S/D LOTE OF.: S/D
SUPERFICIE MINIMA POR DEPARTAMENTO		OBRA: Edificio de departamentos						
S/ORD.	Patrón	S/PROYECTO	DESIGNACION DE LOCAL	S/ORD.	S/PROYECTO	Espacio reservado para certificación catastral		
1 Dorm.	40 m <sup>2</sup>	46.82m <sup>2</sup>	Cocina Lodo mín 1.50m Sup mín 2.40m <sup>2</sup>	1.50m 5.87m <sup>2</sup>	PROPIETARIO: <b>FIDEICOMISO EL ALGARROBO</b>			
2 Dorm.	60 m <sup>2</sup>	75.00m <sup>2</sup>	Comedor Lodo mín 2.70m Sup mín 14.00m <sup>2</sup>	2.80m 16.35m <sup>2</sup>	Colle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes Barrio: Alberdi CORDOBA CAPITAL			
3 Dorm.	80 m <sup>2</sup>	108.50m <sup>2</sup>	Baño Lodo mín 1.10m Sup mín 2.60m <sup>2</sup>	2.80m 10.70m <sup>2</sup>	SUPERFICIE TERRENO S/C - S/M 4.607.20 m <sup>2</sup>			
ZONA PERIL ALT. MAX. F.O.S. F.O.T. C.M. FOS/PM N° DE UNIDAD R.L.F.I. OTROS R.L.E. EGRESO		PASAJES ESCALERA CAJA ESCALERA ASCENSOR 2x ELIMINAC. RESIDUOS PATIOS (1) PATIOS (2) PATIOS (3)		SUPERFICIE COCINA con Terreno de Edificación Situado a 10 m de (Dist. entre B) 14.303.69 m <sup>2</sup>				
Según Ord. D Grafico18 12m+45° 70.00% 2.50 NO S/L --- --- ---		Según Proy. 1.40 1.10 SI 1.30x1.10 0.70x1.00 3.00x13.00 3.00x3.00 --- --- ---		SUPERFICIE COCINA TOTAL Situado a 19 m de (Dist. entre B) 16.181.51 m <sup>2</sup>				
Según Proy. 3.00 1.35 SI 1.30x1.60 SI 1.30x1.10 1.48x1.60 31.00x77.90 3.12x3.00 --- --- ---		Medios S/C y S/M		SUPERFICIE LIBRE Situado a 19 m de (Dist. entre B) 3.314.88 m <sup>2</sup>				
PROFIL DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)		Referencia: --- S/ Ordenanzas --- S/ Proyecto		PROYECTO: ---				
OBSERVACIONES: El carácter de edificación jurídica manifiesta que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulto aplicable a sus.		Firma de Profesional		Firma de Propietario		RESOLUCION N°		

PLANO GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO							
OBSERVACIONES Y ANTECEDENTES: PRIMER SUBSUELO							
PLANO 2-10							
Superficies con Permiso de Edificación: 13 Feb 2015, superficies: 14.303.69 m <sup>2</sup> . Superficies Ampliación de Proyecto: 1.879.44 m <sup>2</sup> . Superficies SUBSUELO TOTALES: 16.181,51 m <sup>2</sup> . Se declara haber cumplido con los Normas Anticongelantes dispuestos por Ley N° 8138 a lo que la modifique y sustituya: Cumple con Ley de Seguridad Eléctrica Ord. N° 11375.				Escala: 1:500			
Espacio s/relto:		Avance de Obra		Resolución N°			
Espacio s/relto:		Avance de Obra		Resolución N°			

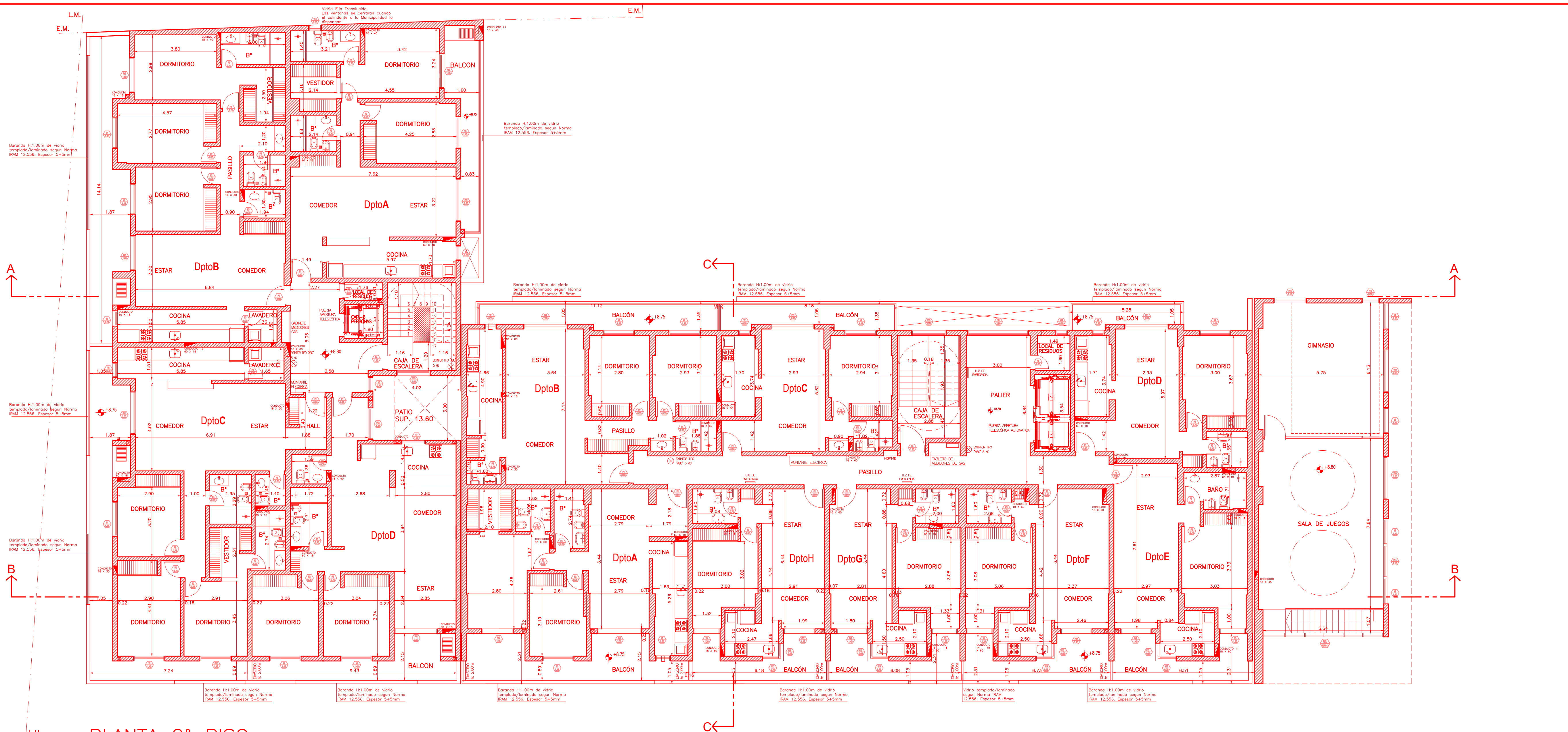


SEGUNDO SUBSUELO

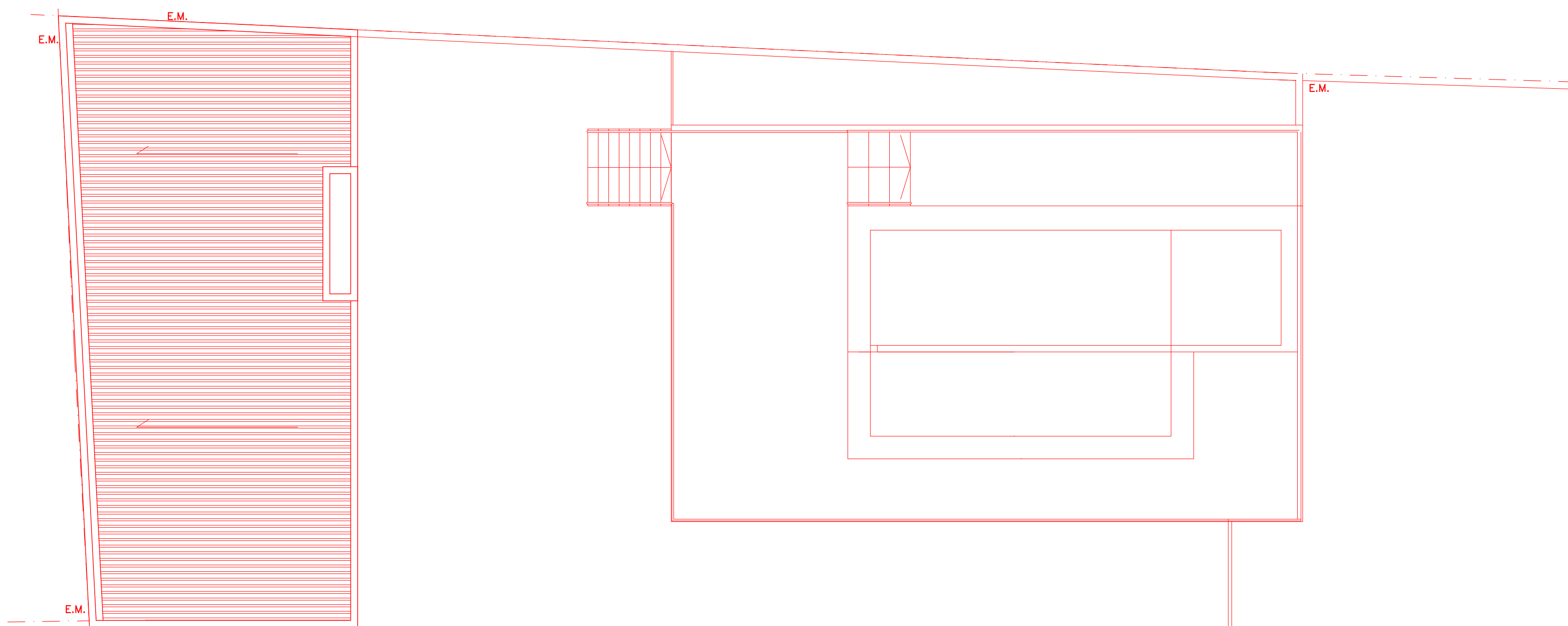
PLANILLA DE ABERTURAS											
DESIGN.	DIMENSIONES		AREAS		Ord. 12070/12		UBICACION				
	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.	TIPO	ESPAESOR		AREA	CLASE	CL. DE PARR.	CL. DE VENT.
P1	0.90	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso departamentos / oficinas
P2	0.75	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Idemitario
P3	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Baño
P4	1.15	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Escalera
P5	0.65	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Local de Reservas
P6	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444	1.80	B	1	-	Palier subterráneo e Ing. Torres
P7	0.60	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	Sanitarios sanitarios
P8	0.80	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Sala de maquinas
P9	1.80	2.05	3.69	-	Lam	444	2.80	B	1	-	Ingreso oficinas
P10	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Balcón
P11	1.10	2.05	2.25	-	Lam	444	1.70	B	1	-	Ingreso Amenities
P12	2.20	2.05	4.51	-	Lam	444	4.10	B	1	-	Quilcho
P13	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444	2.80	B	1	-	Local de maquinas
P14	2.00	2.05	-	-	-	-	-	-	-	-	Sala de Tonques torre A
P15	5.48	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso Cochera
P16	4.00	2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso cochera oficina

ESTACIONAMIENTOS			
Unid. Funcionales	Ord. 11941/11 Art. 32.05		
	Totales	Según Proyecto	Según Proyecto
1 dorm.	60	hasta 90m <sup>2</sup> - 1 coche 4 unidades	15
2 dorm.	42	hasta 90m <sup>2</sup> - 1 coche 2 unidades	21
3 dorm.	20	hasta 150m <sup>2</sup> - 1 por unidad	20
Local	1	hasta 150m <sup>2</sup> - 1 por unidad	1
Oficinas	1	mas de 150m <sup>2</sup> - 2 por unidad	2
			59
			138

Ordenanzas de Aplicación : 11941/11; 12117/9; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04; 12472/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS		CERTIFICADO CATASTRAL	Dist. 06	Zona 28	Manz. 002	Parc. 042	P.H. --	MZ. OF.: S/D LOTE OF.: S/D
SUPERFICIE MINIMA POR DEPARTAMENTO		DIMENSIONES DE LOCALES		OBRA: Edificio de departamentos				
S/ORD.	S/PROYECTO	DESIGNACION DE LOCAL	S/ORD.	S/PROYECTO	PROPIETARIO: FIDEICOMISO EL ALGARROBO			
10740/04	Patrón P6	Cocina	Lado min 1.50m	1.50m	Calle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes			
1 Dorm.	40 m <sup>2</sup>	Comedor	Sup min 2.40m <sup>2</sup>	5.87m <sup>2</sup>	Barrios: Alberdi GORDOBA CAPITAL			
2 Dorm.	60 m <sup>2</sup>	Dormitorio	Lado min 2.70m	2.80m	SUPERFICIE TERRENO S/C - S/M - S/M 4.607,30 m <sup>2</sup>			
3 Dorm.	80 m <sup>2</sup>	Baño	Sup min 14.00m <sup>2</sup>	16.35m <sup>2</sup>	SUPERFICIE COBERTA con Permiso de Edificación 14.303,69 m <sup>2</sup>			
			Lado min 2.80m	2.80m	SUPERFICIE COBERTA Ampliación de Proyecto 1.879,44 m <sup>2</sup>			
			Sup min 10.00m <sup>2</sup>	10.70m <sup>2</sup>	SUPERFICIE COBERTA TOTAL 16.183,13 m <sup>2</sup>			
			Lado min 1.10m	1.40m	SUPERFICIE LIBRE 3.314,69 m <sup>2</sup>			
			Sup min 2.60m <sup>2</sup>	2.60m <sup>2</sup>	Nota: Ver estado de superficie adjunto			
Según ord.	D Grafico 18	12m+45°	70.00%	2.50	NO	S/L	--	--
Según Proy.	D Grafico 18	48.50m +45°	28.06%	2.50	NO	124 UNID	--	--
	PASAJES	ESCALERA	ELIMINAC. RESIDUOS	PATIOS (1)	PATIOS (2)	PATIOS (3)		
Según ord.	1.40	1.10	SI	1.30x1.10	0.70x1.00	3.00x3.00	--	--
Según Proy.	3.00	1.10	SI	1.30x1.10	1.49x1.60	31.00x77.90	3.12x3.00	--
PERFIL DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)		Referencia:		SOL DE MAYO DEAN FUNES URRUTIA 27 DE ABRIL				
				S/C S/M S/C S/M S/C S/M S/C S/M				
				13.00/13.00 12.00 12.00/12.00 13.00/12.50 14.00/14.00 14.67 12.00/12.00 13.00				
				Ancho de Calle 6.88 8.00 9.67 8.00				
				Ancho de Calzado 2.56 2.50 2.50 2.50				
				Ancho de Vereda 2.56 2.50 2.50 2.50				
				Pavimento SI SI SI SI				
PLANO GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO		PLANO 3-10		OBSERVACIONES Y ANTECEDENTES: PRIMER SUBSUELO				
Superficies con Permiso de Edificación: 13 Feb 2015, superficies: 14.303,69 m <sup>2</sup> . Superficies Ampliación de Proyecto: 1.879,44 m <sup>2</sup> . Superficies COBERTAS TOTALES: 16.183,13 m <sup>2</sup> . Se declara haber cumplimentado con las Normas Antisísmicas dispuestas por Ley N° 6138 o lo que la modifique o sustituya. Cumple con Ley de Seguridad Eléctrica Ord. N° 11378. ESC:1:100		Espacio p/sello :		Avance de Obra		Resolución N°		
OBSERVACIONES : En caracter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de caracter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulte aplicable al caso.		Espacio p/sello :						
ERNESTO FABIAN BRAVO INGENIERO CIVIL MAT N° 4228		JORGE ROQUELO DAZ INGENIERO CIVIL MAT N° 4228		EZEQUIEL A. ROVEY INGENIERO EN CONSTRUCCIONES MAT N° 4022		FIRMA DE PROPIETARIO		



PLANTA 2° PISO



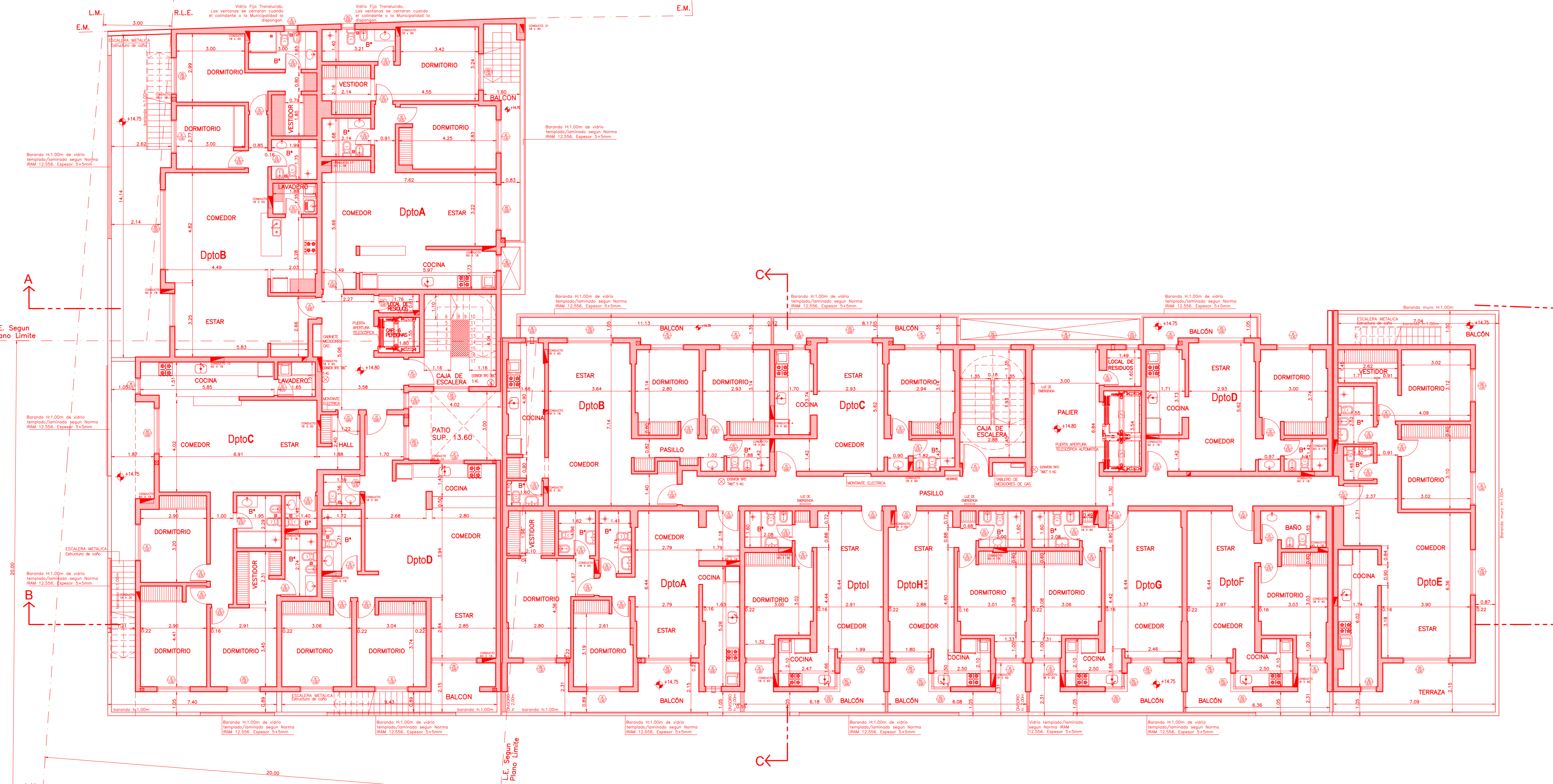
PLANTA 1° PISO

PLANILLA DE ABERTURAS								UBICACION
DESIGN.	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	AREA	
P1	0.9	2.05	-	-	-	-	-	Ingreso Apartamentos / oficinas
P2	0.95	2.05	-	-	-	-	-	Almuerzo
P3	0.9	2.05	-	-	-	-	-	Oficina
P4	1.15	2.05	-	-	-	-	-	Cocina
P5	0.95	2.05	-	-	-	-	-	Closet de Pasadizo
P6	1.2	2.2	2.54	-	Lam	444	1.80	Baño, Ingreso a las Torres
P7	0.6	1.80	-	-	-	-	-	Servicio amueblado
P8	0.6	2.05	-	-	-	-	-	Ingreso oficina
P9	1.8	2.05	3.89	-	Lam	444	2.80	Baño
P10	0.7	2.05	-	-	-	-	-	Ingreso
P11	1.1	2.05	2.25	-	Lam	444	1.70	Baño, Ingreso
P12	2.2	2.05	4.51	-	Lam	444	4.10	Baño
P13	1.2	2.2	2.54	-	Lam	444	2.80	Baño de Ingreso
P14	2.0	2.05	-	-	-	-	-	Sala de Tratamiento A
P15	5.48	2.40	-	-	-	-	-	Ingreso Cocina
P16	4.5	2.2	-	-	-	-	-	Ingreso cocina oficina
W1	2.0	0.25	4.1	2.0	Floot	4mm	2.25	Oficina Comedor/Sala
W2	1.45	2.05	2.80	1.45	Floot	4mm	1.60	Baño
W3	1.8	2.05	3.38	1.8	Floot	4mm	1.84	Baño
W4	3.5	2.05	7.17	3.5	Floot	4mm	4.60	Baño
W5	2.0	2.10	4.20	2.0	Floot	4mm	4.60	Baño
W6	1.45	1.05	2.25	2.10	Floot	4mm	1.98	Baño
W7	0.55	1.10	0.605	0.605	Floot	4mm	0.3	Cocina
W8	0.9	1.10	0.97	0.97	Floot	4mm	0.50	balcon forma A
W9	1.45	1.10	1.59	0.90	Floot	4mm	1.25	habitacion
W10	1.3	1.45	1.74	0.87	Floot	4mm	1.25	Baño
W11	0.35	1.10	0.37	0.37	Floot	4mm	0.24	oficina
W12	1.2	0.65	0.78	0.39	Floot	4mm	0.45	Baño
W13	1.2	2.20	2.54	1.33	Floot	4mm	2.00	hall ingreso / comodas
W14	2.0	2.20	4.40	2.20	Floot	4mm	3.60	hall ingreso / comodas
W15	0.55	0.65	0.36	0.36	Floot	4mm	0.25	oficina
W16	0.6	0.65	0.39	0.39	Floot	4mm	0.2	oficina
W17	0.55	0.55	0.30	0.30	Floot	4mm	0.20	oficina
W18	1.8	0.40	0.74	-	Floot	4mm	0.45	oficina
W19	0.5	1.08	0.54	0.48	Floot	4mm	0.80	Baño
W20	0.5	1.08	0.54	0.48	Floot	4mm	0.80	Baño
W21	0.93	0.98	0.91	-	Floot	4mm	0.80	oficina
W22	0.98	0.98	0.96	-	Floot	4mm	0.70	oficina
W23	0.43	0.88	0.42	-	Floot	4mm	0.45	oficina
W24	0.93	1.60	1.49	0.78	Floot	4mm	1.00	oficina
W25	0.9	1.60	1.58	-	Floot	4mm	1.15	oficina
W26	0.7	1.60	1.12	-	Floot	4mm	0.75	oficina
W27	0.2	1.60	1.15	-	Floot	4mm	0.78	oficina
W28	0.4	1.20	0.20	0.10	-	-	-	cocinas 155
W29	0.2	1.20	0.10	0.05	-	-	-	cocinas 155
W30	0.6	0.40	0.24	0.24	-	-	-	sala de maquinas
W31	0.85	2.20	1.87	-	Lam	444mm	1.55	Baño
W32	1.2	2.20	2.54	-	Lam	444mm	2.30	Baño
W33	2.0	2.20	4.40	-	Lam	444mm	3.80	Baño
W34	1.5	2.20	3.30	-	Lam	444mm	2.84	Baño
W35	0.5	1.0	0.45	-	Floot	4mm	0.35	Americanas
W36	0.9	1.0	0.45	-	Floot	4mm	0.35	Americanas
W37	1.8	2.20	3.52	-	Lam	444mm	3.15	Ingreso Torre B - Póster terraza
W38	0.45	2.20	0.99	-	Lam	444mm	0.74	Ingreso Torre A
W39	0.6	2.20	1.33	-	Lam	444mm	1.05	Escalera de emergencia
W40	0.5	2.05	1.84	-	Lam	444mm	1.56	Oficina
W41	3.35	2.20	7.37	-	Lam	444mm	6.82	Hall de Ingreso

Sistema Abasto de Agua	
Ord. 1206/12	
ARTIFACTO	SISTEMA UTILIZADO
Inodoro	Descarga Dual
Mingitorio	Descarga Dual
Boche	Aireador

PLANILLA DE BARRIANDAS							
DESIGN.	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	AREA
B1	0.83	1.00	-	-	TAL	5+5mm	0.83

7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04; Ordenanzas de Aplicación : 11941/11; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS		Dist.	Zona	Manz.	Porc.	P.H.	MZ. OF.: S/D LOTE OF.: S/D																														
SUPERFICIE MINIMA POR DEPARTAMENTO		Espacio reservado para certificación catastral																																			
DIMENSIONES DE LOCALES		CERTIFICADO CATASTRAL 06 2B 002 042																																			
S/ORD.	S/PROYECTO	PROPRIETARIO: FIDEICOMISARIO EL ALGARROBO																																			
10740/04	Patrón PB	Calle: Sal de Mayo N°23 esq. Dean Funes																																			
Cocina		Calle: Sarmiento CORDOBA CAPITAL																																			
1 Dorm.	40 m²	46.82m²	Comedor	SUPERFICIE CUBIERTA con Permiso de Edificación 14.301,89 m²			PROYECTO: DOMICILIO: Representación o sello del propietario																														
2 Dorm.	60 m²	75.00m²	Dormitorio	SUPERFICIE CUBIERTA Anteproyecto de Proyecto 1.878,44 m²			PROYECTO: Representación																														
3 Dorm.	80 m²	108.50m²	Baño	SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL 16.183,13 m²			PROYECTO: Representación																														
Baño		SUPERFICIE LIBRE 3.314,69 m²																																			
<table border="1"> <tr> <th>ZONA</th> <th>PERFIL</th> <th>ALT. MAX.</th> <th>F.O.S.</th> <th>F.O.T.</th> <th>C.M. FOS/HM</th> <th>Nº DE UNIDAD</th> <th>R.L.F.</th> <th>OTROS R.I.E.</th> <th>EGRESO</th> </tr> <tr> <td>Según ord.</td> <td>D</td> <td>Grafico 18</td> <td>12m+45'</td> <td>70.00%</td> <td>2.50</td> <td>NO</td> <td>S/L</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Según Proy.</td> <td>D</td> <td>Grafico 18</td> <td>48.50m+445'</td> <td>28.06%</td> <td>2.50</td> <td>NO</td> <td>124 UNID</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>								ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M. FOS/HM	Nº DE UNIDAD	R.L.F.	OTROS R.I.E.	EGRESO	Según ord.	D	Grafico 18	12m+45'	70.00%	2.50	NO	S/L	-	-	Según Proy.	D	Grafico 18	48.50m+445'	28.06%	2.50	NO	124 UNID	-	-
ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M. FOS/HM	Nº DE UNIDAD	R.L.F.	OTROS R.I.E.	EGRESO																												
Según ord.	D	Grafico 18	12m+45'	70.00%	2.50	NO	S/L	-	-																												
Según Proy.	D	Grafico 18	48.50m+445'	28.06%	2.50	NO	124 UNID	-	-																												
PASAJES/ESCALERA		CAJA ESCALERA		ELIMINAC. RESIDUOS		PATIO (1)		PATIO (2)		PATIO (3)																											
Según ord.	1.40	1.10	SI	1.30x1.10	0.70x1.00	3.00x13.00	3.00x3.00	-	-	-	-																										
Según Proy.	3.00	1.35	SI	1.30x1.10	1.49x1.60	31.00x71.90	3.12x3.00	-	-	-	-																										
PERFIL DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)		Referencia: S/D Ordenación S/D Proyecto		Medidas S/C y S/M																																	
OBSERVACIONES:		En carácter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fueren, que resulte aplicable al caso.						<table border="1"> <tr> <th>SOL DE MAYO</th> <th>DEAN FUNES</th> <th>URUGUAY</th> <th>27 DE ABRIL</th> </tr> <tr> <td>S/C</td> <td>S/M</td> <td>S/C</td> <td>S/M</td> </tr> <tr> <td>3.00/13.00</td> <td>12.00</td> <td>12.00/13.00/13.00/14.00/14.00</td> <td>14.67</td> </tr> <tr> <td>6.88</td> <td>8.00</td> <td>9.67</td> <td>8.00</td> </tr> <tr> <td>2.56</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> </tr> <tr> <td>2.56</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> </tr> <tr> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> </tr> </table>		SOL DE MAYO	DEAN FUNES	URUGUAY	27 DE ABRIL	S/C	S/M	S/C	S/M	3.00/13.00	12.00	12.00/13.00/13.00/14.00/14.00	14.67	6.88	8.00	9.67	8.00	2.56	2.50	2.50	2.50	2.56	2.50	2.50	2.50	SI	SI	SI	SI
SOL DE MAYO	DEAN FUNES	URUGUAY	27 DE ABRIL																																		
S/C	S/M	S/C	S/M																																		
3.00/13.00	12.00	12.00/13.00/13.00/14.00/14.00	14.67																																		
6.88	8.00	9.67	8.00																																		
2.56	2.50	2.50	2.50																																		
2.56	2.50	2.50	2.50																																		
SI	SI	SI	SI																																		
Firma Profesional		Firma de Propietario		Planos		Resolución N°																															
ERNESTO FABIAN BRAGO		JORGE ROZELLO DANZ		ESQUEL A ROVEY		Espacio p/sello :																															



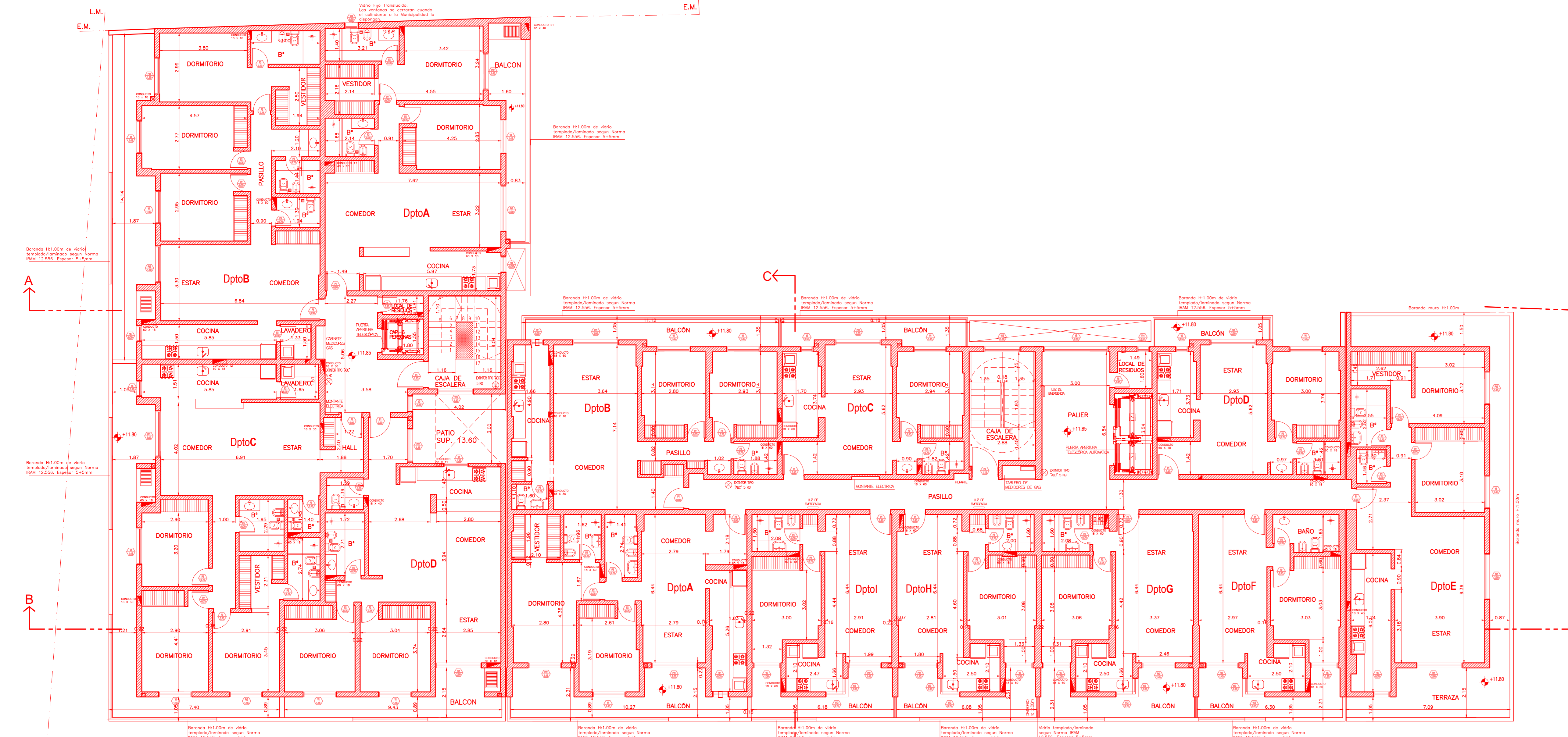
PLANTA 4° PISO

PLANILLA DE ABERTURAS										
DESIGN	DIMENSIONES		AREAS		Ord. 12070/12			LUBICACION		UBICACION
	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	AREA	CLASE	NO. DE UNIDADES	
P1	0.90	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso departamentos / oficinas
P2	0.75	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Abanico
P3	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Fachena
P4	1.15	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Fachena
P5	0.65	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Local de Baños
P6	1.20	2.20	2.44	-	Lam	444	1.50	B	1	Ingreso Abanico a Ing. Torres
P7	0.60	1.80	-	-	-	-	-	-	-	Sanitarios sanitarios
P8	0.60	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Local de Baños
P9	1.80	2.05	3.69	-	Lam	444	2.80	B	1	Ingreso oficinas
P10	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Bucarea
P11	1.10	2.05	2.25	-	Lam	444	1.70	B	1	Ingreso Abanico
P12	2.20	2.05	4.51	-	Lam	444	4.10	B	1	Quincha
P13	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444	2.80	B	1	Mat. de Ingreso
P14	2.00	2.05	-	-	-	-	-	-	-	Sala de Tareas Torre A
P15	5.48	2.40	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso Cochera
P16	4.00	2.20	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso cochera oficina

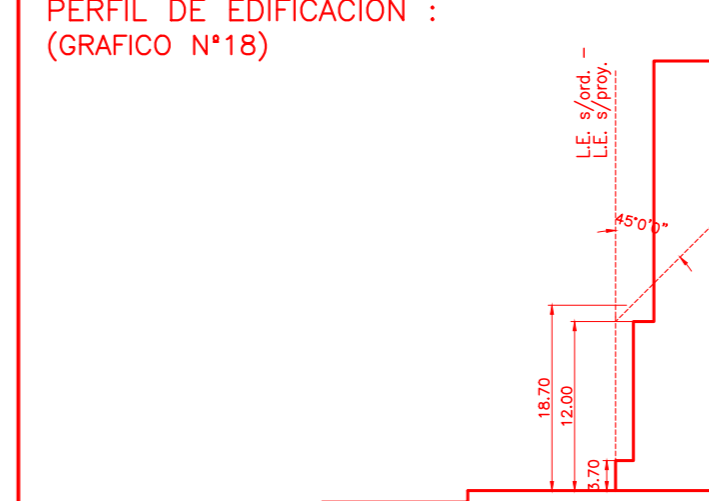
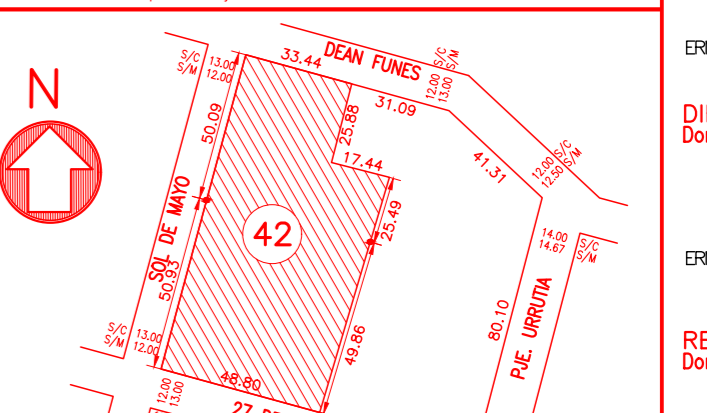
DESIGN	DIMENSIONES		AREAS		Ord. 12070/12			LUBICACION		
	ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	AREA			
P17	2.00	2.05	4.10	2.05	Floor	4mm	2.05	B	2	Estar comedor/SAM
P18	1.45	2.05	2.98	1.49	Floor	4mm	1.40	B	2	Abanico
P19	1.60	2.05	3.58	1.64	Floor	4mm	1.64	B	2	Estar
P20	3.50	2.05	7.17	3.58	Floor	4mm	4.00	B	3	Estar
P21	2.00	2.10	4.20	3.58	Floor	4mm	4.00	B	3	Estar
P22	1.45	1.50	2.55	2.10	Floor	4mm	1.98	B	2	Local
P23	0.55	1.10	0.605	0.605	Floor	4mm	0.35	B	1	Local
P24	0.70	1.10	0.77	0.77	Floor	4mm	0.50	B	1	passer Torre A
P25	1.45	1.10	1.59	0.90	Floor	4mm	1.25	B	2	Habitacion
P26	1.20	1.45	1.74	0.87	Floor	4mm	1.35	B	2	Habitacion
P27	0.70	1.10	0.77	0.77	Floor	4mm	0.50	B	1	Local
P28	1.20	0.65	0.78	0.36	Floor	4mm	0.45	B	1	Local
P29	2.80	2.20	6.16	2.08	Floor	4mm	5.20	B	3	passer Torre B
P30	1.20	2.20	2.84	1.32	Floor	4mm	2.00	B	1	Mat. Ingreso / Abanico
P31	2.00	2.20	4.40	2.20	Floor	4mm	2.00	B	2	Mat. Ingreso / Abanico
P32	0.55	0.65	0.36	0.36	Floor	4mm	0.25	B	1	Local
P33	0.60	0.65	0.39	0.39	Floor	4mm	0.25	B	1	Local
P34	0.75	0.65	0.49	0.49	Floor	4mm	0.25	B	1	Local
P35	0.55	0.55	0.30	0.30	Floor	4mm	0.20	B	1	Local de Baños
P36	1.60	0.40	0.64	-	Floor	4mm	0.45	B	1	Local
P37	0.93	0.98	0.91	0.48	Floor	4mm	0.80	B	1	Local
P38	0.93	0.98	0.91	-	Floor	4mm	0.80	B	1	Local
P39	0.88	0.88	0.66	-	Floor	4mm	0.70	B	1	Local
P40	0.63	0.98	0.62	-	Floor	4mm	0.45	B	1	Local
P41	0.93	1.40	1.49	0.78	Floor	4mm	1.00	B	1	Local
P42	0.99	1.60	1.58	-	Floor	4mm	1.15	B	1	Local
P43	0.70	1.60	1.12	-	Floor	4mm	0.75	B	1	Local
P44	0.72	1.60	1.15	-	Floor	4mm	0.78	B	1	Local
P45	0.60	1.20	0.72	0.10	-	-	-	-	-	cochera 155
P46	0.20	1.20	0.10	0.05	-	-	-	-	-	cochera 155
P47	0.80	0.40	0.24	0.24	-	-	-	-	-	sala de maquinas
P48	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444mm	1.50	B	1	Ingreso passer
P49	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444mm	2.30	B	1	Ingreso passer
P50	1.50	2.20	3.30	-	Lam	444mm	3.90	A	2	Abanico
P51	1.50	2.20	3.30	-	Lam	444mm	2.84	B	1	Abanico
P52	0.80	0.45	-	-	Floor	4mm	0.38	B	1	Abanico
P53	0.50	1.80	-	-	Floor	4mm	1.25	B	1	Abanico
P54	1.60	2.20	3.52	-	Lam	444mm	3.15	B	2	Ingreso Torre B - Passer terrazas
P55	0.45	2.20	0.99	-	Lam	444mm	0.74	B	1	Ingreso Torre A
P56	0.65	2.05	1.33	-	Lam	444mm	1.05	B	1	Local de almacenamiento
P57	0.90	2.05	1.84	-	Lam	444mm	1.56	B	1	Quincha
P58	3.35	2.20	7.37	-	Lam	444mm	6.62	A	3	Mat. de ingreso

Sistema Ahorro de Agua		PLANILLA DE BARANDAS								
ARTEFACTO	SISTEMA UTILIZADO	DIMENSIONES		AREAS		Ord. 12070/12				
		ANCHO	ALTO	LUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR			
		0.83	1.00	-	-	T+L	5x45mm	0.83	B	45

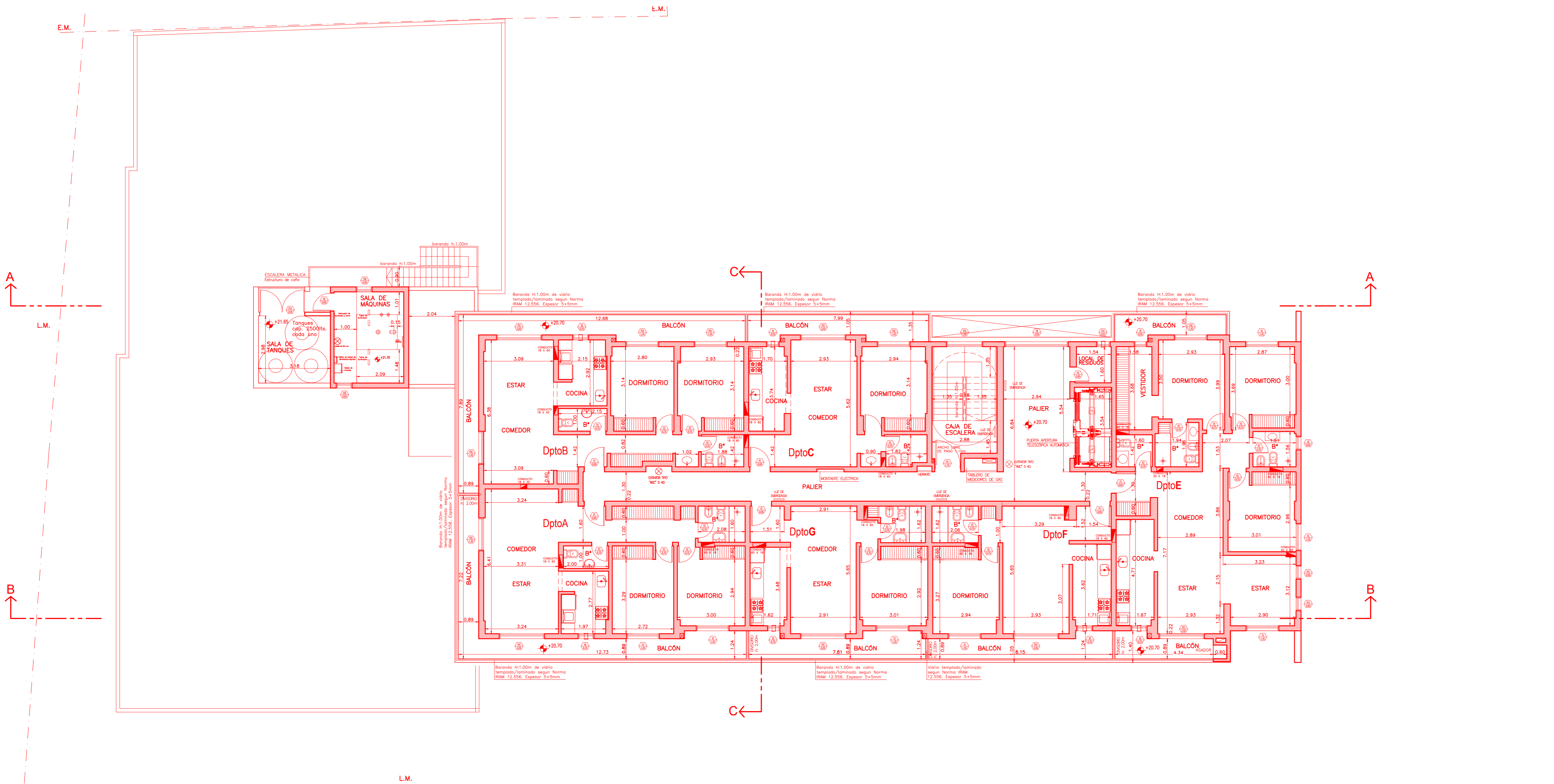


PLANTA 3° PISO

Ordenanzas de Aplicación : 7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04; 11941/11; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS	<b>CERTIFICADO CATASTRAL</b> Dist. Zona Manz. Parc. P.H. 06 28 002 042 --- MZ. OF.: S/D LOTE OF.: S/D																																																						
<b>OBRA:</b> Edificio de departamentos <b>PROPIETARIO:</b> <b>FIDEICOMISO EL ALGARROBO</b> Calle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes Barrio: Alberdi <b>CORDOBA CAPITAL</b>	Espacio reservado para certificación catastral																																																						
<b>SUPERFICIE MINIMA POR DEPARTAMENTO</b> S/ORD. S/PROYECTO 10740/04 Patrón P6 1 Dorm. 40 m² 46.82m² 2 Dorm. 60 m² 75.00m² 3 Dorm. 80 m² 108.50m²	<b>DIMENSIONES DE LOCALES</b> DESIGNACION DE LOCAL S/ORD. S/PROYECTO Cocina Lado mín 1.50m 1.50m Sup mín 2.40m² 5.87m² Estar Lado mín 2.70m 2.80m Comedor Lado mín 14.00m 16.35m² Dormitorio Lado mín 2.80m 2.80m Baño Lado mín 1.10m 1.40m Sup mín 2.60m² 2.60m²																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>PERFIL</th> <th>ALT. MAX.</th> <th>F.O.S.</th> <th>F.O.T.</th> <th>C.M. FOS/HM</th> <th>N° DE UNIDAD</th> <th>R.L.F.I.</th> <th>OTROS R.L.E.</th> <th>EGRESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Según ord.</td> <td>D</td> <td>Grafico18</td> <td>12m+45"</td> <td>70.00%</td> <td>2.50</td> <td>NO</td> <td>S/L</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Según Proy.</td> <td>D</td> <td>Grafico18</td> <td>48.50m+45"</td> <td>28.06%</td> <td>2.50</td> <td>NO</td> <td>124 UNID</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>	ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M. FOS/HM	N° DE UNIDAD	R.L.F.I.	OTROS R.L.E.	EGRESO	Según ord.	D	Grafico18	12m+45"	70.00%	2.50	NO	S/L	---	---	Según Proy.	D	Grafico18	48.50m+45"	28.06%	2.50	NO	124 UNID	---	---	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PASAJES</th> <th>ESCALERA</th> <th>CAJA ESCALERA</th> <th>ASCENSOR</th> <th>ELIMINAC. RESIDUOS</th> <th>PATIOS (2)</th> <th>PATIOS (3)</th> <th>PATIOS (1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Según ord.</td> <td>1.40</td> <td>1.10</td> <td>SI</td> <td>1.30x1.10</td> <td>0.70x1.00</td> <td>3.00x1.00</td> <td>3.00x3.00</td> </tr> <tr> <td>Según Proy.</td> <td>3.00</td> <td>1.35</td> <td>SI</td> <td>1.30x1.60</td> <td>1.30x1.10</td> <td>1.49x1.60</td> <td>31.00x77.90</td> </tr> </tbody> </table>	PASAJES	ESCALERA	CAJA ESCALERA	ASCENSOR	ELIMINAC. RESIDUOS	PATIOS (2)	PATIOS (3)	PATIOS (1)	Según ord.	1.40	1.10	SI	1.30x1.10	0.70x1.00	3.00x1.00	3.00x3.00	Según Proy.	3.00	1.35	SI	1.30x1.60	1.30x1.10	1.49x1.60	31.00x77.90
ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M. FOS/HM	N° DE UNIDAD	R.L.F.I.	OTROS R.L.E.	EGRESO																																														
Según ord.	D	Grafico18	12m+45"	70.00%	2.50	NO	S/L	---	---																																														
Según Proy.	D	Grafico18	48.50m+45"	28.06%	2.50	NO	124 UNID	---	---																																														
PASAJES	ESCALERA	CAJA ESCALERA	ASCENSOR	ELIMINAC. RESIDUOS	PATIOS (2)	PATIOS (3)	PATIOS (1)																																																
Según ord.	1.40	1.10	SI	1.30x1.10	0.70x1.00	3.00x1.00	3.00x3.00																																																
Según Proy.	3.00	1.35	SI	1.30x1.60	1.30x1.10	1.49x1.60	31.00x77.90																																																
<b>PERFIL DE EDIFICACION :</b> (GRAFICO N°18)	Referencia: S/ Ordenanza S/ Proyecto																																																						
<b>PLANO GENERAL DE PROYECTO Y APLICACION DE PROYECTO</b> OBSERVACIONES Y ANTECEDENTES: PLANTA 3° Y 4° PISO Superficies cubiertas TOTALES: 16.183,13 m². Se declara haber cumplimentado con las Normas Antisísmicas dispuestas por Ley N° 17.334 o su modificación o sustitutos. Cumple con Ley de Seguridad Electrica Dec. N° 11.378. ESC-11/00	<b>PLANO 3-10</b> Superficies cubiertas TOTALES: 14.303,69 m². Superficies Aplicación de Proyecto: 1.879,44 m². Superficies cubiertas TOTALES: 16.183,13 m².																																																						
Espacio s/c y s/m :	Avance de Obra : Resolución N° :																																																						
<b>OBSERVACIONES :</b> En caracter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de todo otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulta aplicable al caso.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SOL DE MAYO</th> <th>DEAN FUNES</th> <th>URRUTIA</th> <th>27 DE ABRIL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S/C S/M</td> <td>S/C S/M</td> <td>S/C S/M</td> <td>S/C S/M</td> </tr> <tr> <td>12.00/13.00</td> <td>12.00/12.00/13.00/14.00/14.00/14.00</td> <td>14.00/14.00</td> <td>14.00/14.00/14.00/14.00</td> </tr> <tr> <td>6.88</td> <td>8.00</td> <td>9.67</td> <td>8.00</td> </tr> <tr> <td>2.56</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> </tr> <tr> <td>2.56</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> </tr> <tr> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table>	SOL DE MAYO	DEAN FUNES	URRUTIA	27 DE ABRIL	S/C S/M	S/C S/M	S/C S/M	S/C S/M	12.00/13.00	12.00/12.00/13.00/14.00/14.00/14.00	14.00/14.00	14.00/14.00/14.00/14.00	6.88	8.00	9.67	8.00	2.56	2.50	2.50	2.50	2.56	2.50	2.50	2.50	SI	SI	SI	SI																										
SOL DE MAYO	DEAN FUNES	URRUTIA	27 DE ABRIL																																																				
S/C S/M	S/C S/M	S/C S/M	S/C S/M																																																				
12.00/13.00	12.00/12.00/13.00/14.00/14.00/14.00	14.00/14.00	14.00/14.00/14.00/14.00																																																				
6.88	8.00	9.67	8.00																																																				
2.56	2.50	2.50	2.50																																																				
2.56	2.50	2.50	2.50																																																				
SI	SI	SI	SI																																																				
ERNESTO FABIAN BRAVO INGENIERO EN OBRAS DE ARQUITECTURA N° 52977-006 FIRMA DE PROFESIONAL	JORGE ROCCELLO DIAZ INGENIERO EN OBRAS DE ARQUITECTURA N° 6577-006 FIRMA DE PROFESIONAL																																																						
ERNESTO FABIAN BRAVO INGENIERO EN OBRAS DE ARQUITECTURA N° 52977-006 FIRMA DE PROPIETARIO	JORGE ROCCELLO DIAZ INGENIERO EN OBRAS DE ARQUITECTURA N° 6577-006 FIRMA DE PROPIETARIO																																																						



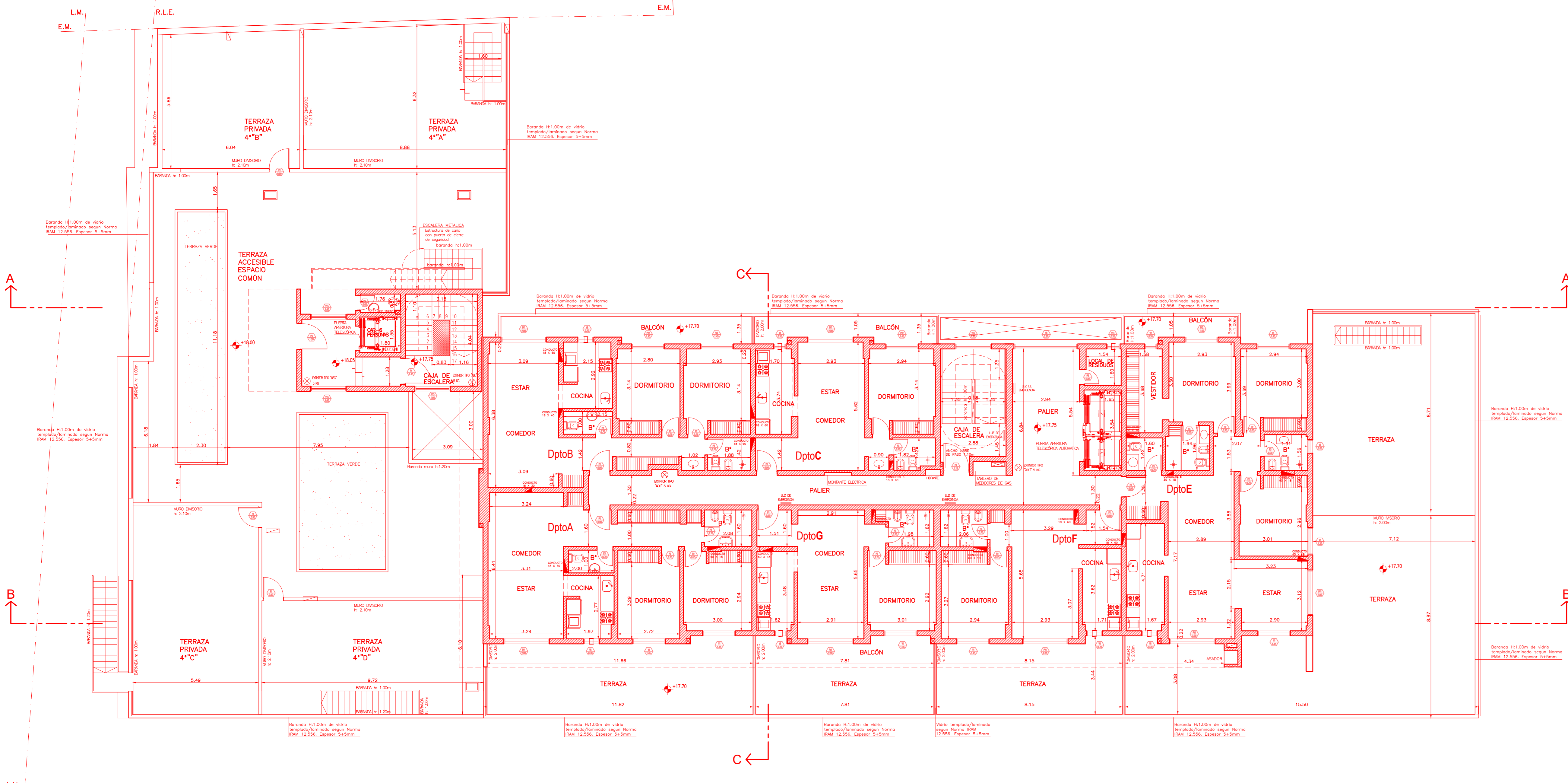




PLANILLA DE ABERTURAS										
DESIGN.	DIMENSIONES		ÁREAS		Ord. 12070/12		UBICACION			
	ANCHO	ALTO	ILUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	ÁREA	CLASE	DEPARTAMENTO	
P1	0.90	2.05	-	-	-	-	-	-	Ingreso departamentos / oficinas	
P2	0.75	2.05	-	-	-	-	-	-	dormitorio	
P3	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	Baño	
P4	1.15	2.05	-	-	-	-	-	-	Escalera	
P5	0.85	2.05	-	-	-	-	-	-	Local de Reservas	
P6	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444	1.80	B	1	Pasar muebles e ing. terraza
P7	0.60	1.80	-	-	-	-	-	-	Sanitarios amenities	
P8	0.80	2.05	-	-	-	-	-	-	Sala de máquinas	
P9	1.80	2.05	3.69	-	Lam	444	2.80	B	1	Ingreso oficina
P10	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	Baños	
P11	1.10	2.05	2.25	-	Lam	444	1.70	B	1	Ingreso Amenities
P12	2.20	2.05	4.51	-	Lam	444	4.10	B	1	Quinta
P13	1.20	2.20	2.64	-	Lam	444	2.80	B	1	Hall de Ingreso
P14	2.00	2.05	-	-	-	-	-	-	Sala de Tránsito Torre A	
P15	5.48	2.40	-	-	-	-	-	-	Ingreso Cochera	
P16	4.00	2.20	-	-	-	-	-	-	Ingreso cochera oficina	

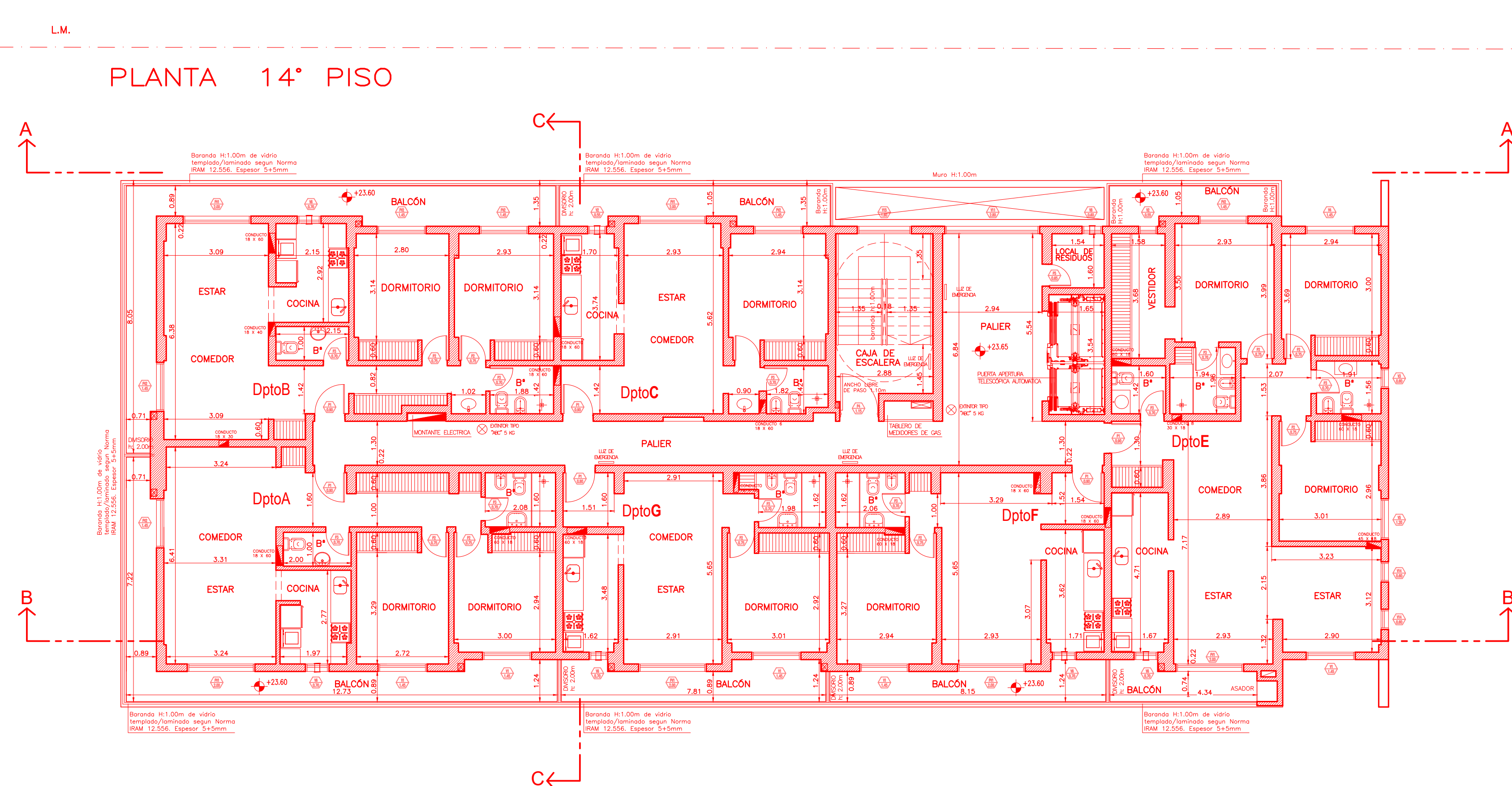
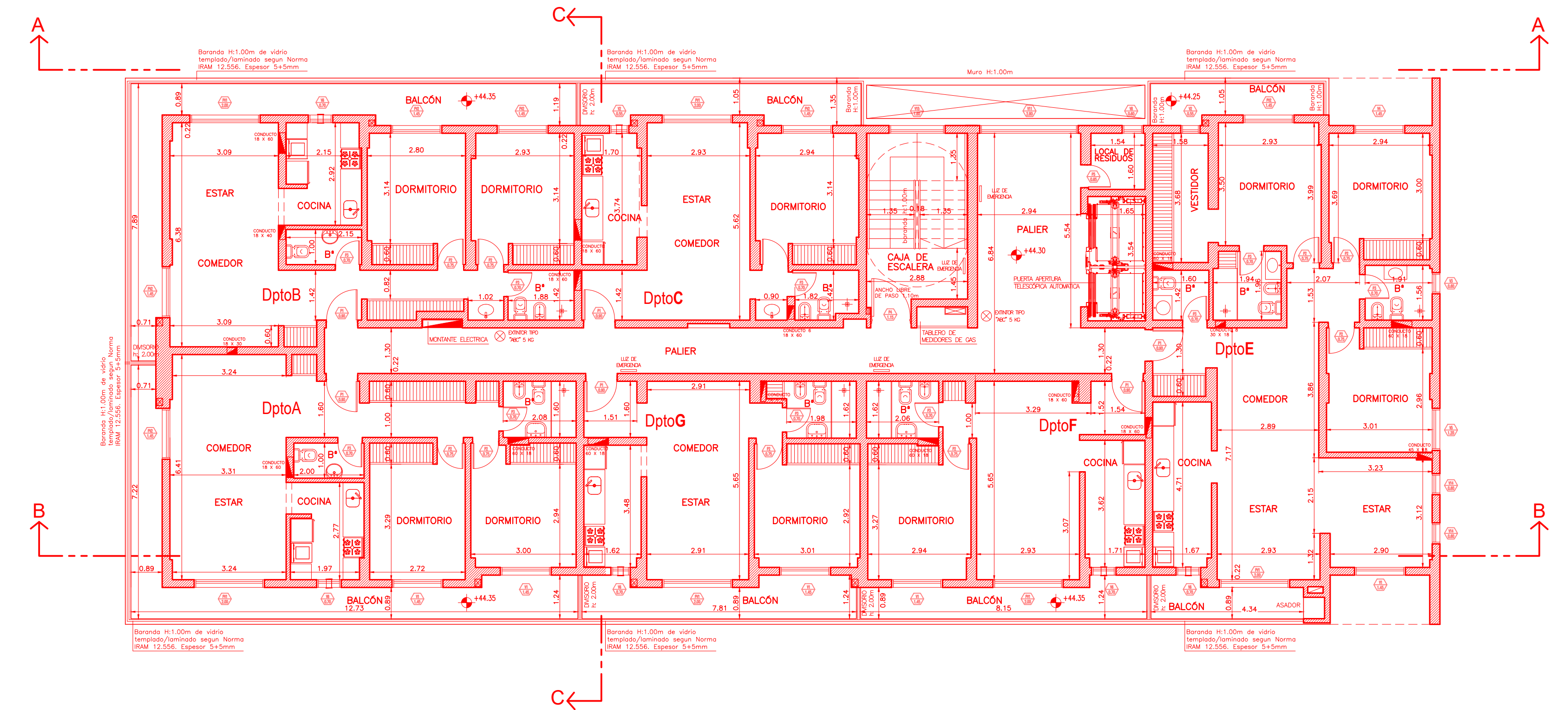
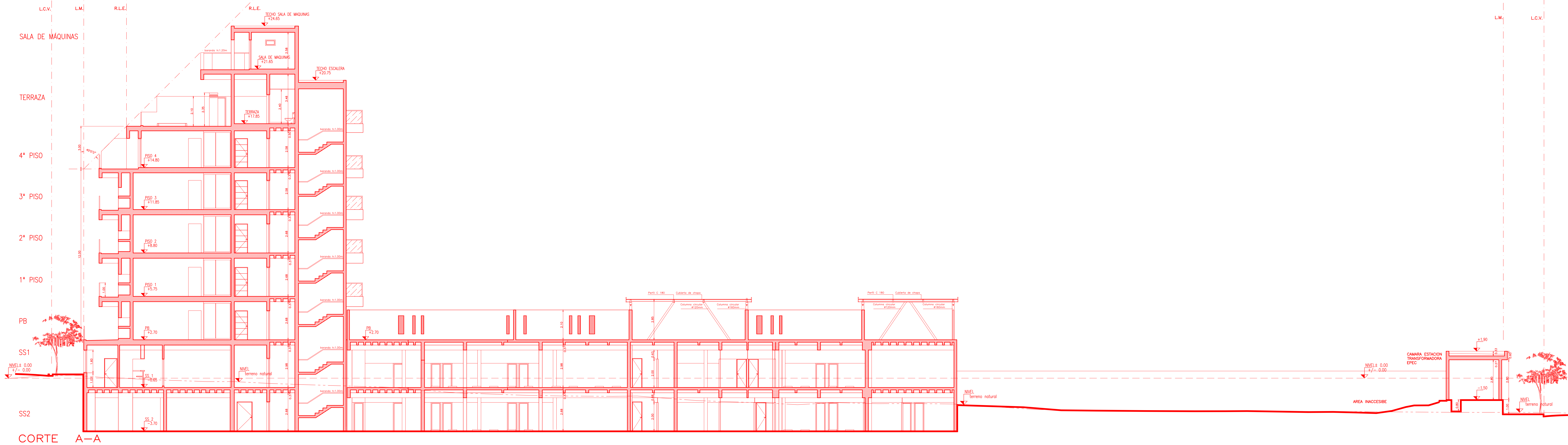
Sistema Ahorro de Agua		PLANILLA DE BARANDAS							
Ord. 12051/12		Ord. 12070/12							
DESIGN.	DIMENSIONES	ÁREAS	UBICACION						
ANCHO	ALTO	ILUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	ÁREA	CLASE	DEPARTAMENTO	
Barandas de Vidrio	0.83	1.00	-	-	T+L	5+5mm	0.83	B	45

PLANTA 6° PISO



PLANTA 5° PISO

Ordenanzas de Aplicación : 11941/11; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS				CERTIFICADO CATASTRAL 06 28 002 042		P.H. --- MZ. OF.: S/D LOTE OF.: S/D	
SUPERFICIE MINIMA POR DEPARTAMENTO				OBRA: Edificio de departamentos			
DIMENSIONES DE LOCALES				PROPIETARIO: FIDEICOMISO EL ALGARROBO			
S/ORD.	Patrón	S/PROYECTO	DESIGNACION DE LOCAL	S/ORD.	S/PROYECTO	Calle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes Barrio Alberdi CORDOBA CAPITAL	
1 Dorm.	40 m²	46.82m²	Cocina	Lado mín 1,50m Sup mín 2,40m2	1,50m 5,87m2	SUPERFICIE TERRENO S/C - S/T - S/M 4.607,30 m² SUPERFICIE COBERTA con Permis de Edificación 14.301,69 m² SUPERFICIE COBERTA Ampliación de Proyecto 1.879,44 m² SUPERFICIE COBERTA TOTAL 16.181,13 m² SUPERFICIE LIBRE 3.314,69 m²	
2 Dorm.	60 m²	75.00m²	Comedor	Lado mín 2,70m Sup mín 14,00m2	2,80m 16,35m2	PROPIETARIO: JOSE ROQUELO DIAZ DIRECCION TECNICA: ERNESTO FABIAN BRAVO	
3 Dorm.	80 m²	108.50m²	Baño	Lado mín 1,10m Sup mín 2,60m2	2,60m2	PROYECTO: FIDEL MARTIN GONZALEZ REPRESENTACION TECNICA: ERNESTO FABIAN BRAVO	
PERFILES DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)				PERFILES DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)			
ZONA PERFIL ALT. MAX. F.O.S. F.O.T. C.M. FOS/HM N° DE UNIDAD R.L.F. OTROS R.L.E. EGRESO				PERFILES DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)			
PASAJES ESCALERA ASCENSOR 2x ELIMINAC. RESIDUOS PATIOS (1) PATIOS (2) PATIOS (3)				PERFILES DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)			
ANCHO DE CALLE ANCHO DE CALZADA ANCHO DE VEREDA ANCHO DE VEREDA DE ENFRETE PAVIMENTO				PERFILES DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)			
PLAN GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO				PLAN GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO			
OBSERVACIONES : En caracter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulto aplicable al caso.				OBSERVACIONES : En caracter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulto aplicable al caso.			
ERNESTO FABIAN BRAVO JOSE ROQUELO DIAZ EZEQUEL A. ROVEY				ERNESTO FABIAN BRAVO JOSE ROQUELO DIAZ EZEQUEL A. ROVEY			



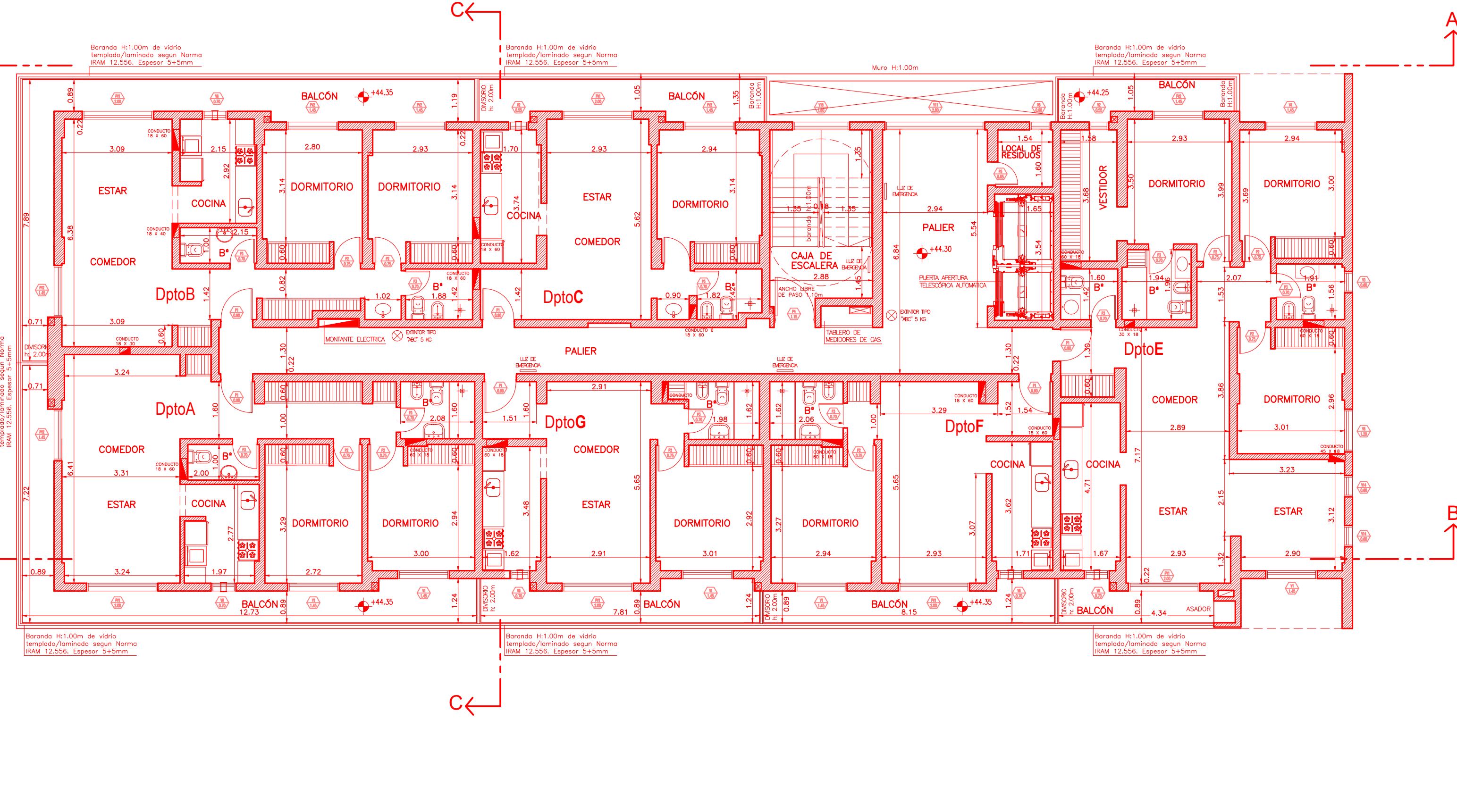
PLANILLA DE ABERTURAS										
Ord. 12070/12										
DESIGN.	ANCHO	ALTO	ILUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	AREA	CLASE	UBICACION	REF. DE PLAN
P1	0.95	2.05	-	-	-	-	-	-	Ingreso departamentos / oficinas	
P2	0.75	2.05	-	-	-	-	-	-	Almohadilla	
P3	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	Baño	
P4	1.15	2.05	-	-	-	-	-	-	Escalera	
P5	0.60	2.05	-	-	-	-	-	-	Local de Baños	
P6	1.20	2.20	2.84	-	Lam.	444	1.80	B	Local habilitado en 1º y 2º pto.	
P7	0.60	1.80	-	-	-	-	-	-	Servicios sanitarios	
P8	0.80	2.05	-	-	-	-	-	-	Sala de máquinas	
P9	1.80	2.05	3.89	-	Lam.	444	2.80	B	Ingreso oficinas	
P10	0.70	2.05	-	-	-	-	-	-	Baños	
P11	1.10	2.05	2.25	-	Lam.	444	1.70	B	Ingreso oficinas	
P12	2.20	2.05	4.31	-	Lam.	444	4.10	B	Quinto	
P13	1.20	2.05	2.84	-	Lam.	444	2.80	B	Local de ingreso	
P14	2.00	2.05	2.84	-	-	-	-	-	Sala de máquinas torre A	
P15	0.48	2.40	-	-	-	-	-	-	Ingreso Cochera	
P16	4.00	2.20	-	-	-	-	-	-	Ingreso cochera oficina	

PLANILLA DE BARRANDAS										
Ord. 12070/12										
DESIGN.	ANCHO	ALTO	ILUM.	VENT.	TIPO	ESPESOR	AREA	CLASE	UBICACION	REF. DE PLAN
Barranda	0.83	1.00	-	-	T+L	5+5mm	0.83	B	45	

Ordenanzas de Aplicación : 7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04; 12117/11; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS		CERTIFICADO CATASTRAL 06 28 002 042	Dist. Zona Manz. Parc. P.H.	MZ. OF. S/D LOTE OF. S/D
<b>SUPERFICIE MINIMA POR DEPARTAMENTO</b>		<b>DIMENSIONES DE LOCALES</b>		OBRA: Edificio de departamentos
S/ORD. Patrón P6	S/PROYECTO	DESIGNACION DE LOCAL	S/ORD. S/PROYECTO	FIDEICOMISO EL ALGARROBO
1 Dorm. 40 m²	46.82m²	Cocina	Lado mín 1.50m Sup mín 2.40m2	Calle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes Barrio: Alberdi CORDOBA CAPITAL
2 Dorm. 60 m²	75.00m²	Comedor	Lado mín 2.70m Sup mín 14.00m2	SUPERFICIE TERRENO S/C = 571 - 57M SUPERFICIE COBERTA que permite de Edificación Barrio: Alberdi (Dist. Alberdi) 14.302,89 m² Barrio: Alberdi (Dist. Alberdi) 1.879,44 m²
3 Dorm. 80 m²	108.50m²	Baño	Lado mín 1.10m Sup mín 2.60m2	SUPERFICIE COBERTA Ampliación de Proyecto Barrio: Alberdi (Dist. Alberdi) 16.183,13 m² SUPERFICIE COBERTA TOTAL Barrio: Alberdi (Dist. Alberdi) 3.314,69 m²
Según ord. D	Según Proyecto D	Perfil 18 12m+45°	F.O.S. 2.50 F.O.T. 2.50	C.M. FOS/HM NO Nº DE UNIDAD 124 UNID
Según Proyecto 1.40	Según Proyecto 1.35	SI	SI	SI
Según Proyecto 3.00	Según Proyecto 1.35	SI	SI	SI
<b>PERFIL DE EDIFICACION (GRAFICO N°18)</b>		Referencia: S/ Ordenanza S/ Proyecto		
OBSERVACIONES : En carácter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de todo otro disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulta aplicable al caso.		PLAN GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO OBSERVACIONES Y ANTECEDENTES: CORTE - PLANTA TIPO PLANO 7-10 Superficies con Permiso de Edificación: 13 Feb 2015, superficies: 14.303,89 m². Superficies Ampliación de Proyecto: 1.879,44 m². Superficies COBERTAS TOTALES: 16.183,13 m². Se declara haber cumplimentado con las Normas Anticorrosivas dispuestas por Ley N° 6138 o la que lo modifique o sustituya. Cumple con Ley de Seguridad Eléctrica Ord. N° 11378. ESC:110		
Espacio s/c y s/m		Avance de Obra		
Espacio s/c y s/m		Resolución N°		
ENESO FERN BRNO ARQUITECTO M.P. 448		JORGE ROELO DAZ INGENIERO EN OBRAS M.P. 448		ESTEBAN A. ROYCE INGENIERO EN OBRAS M.P. 448
FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROPIETARIO		



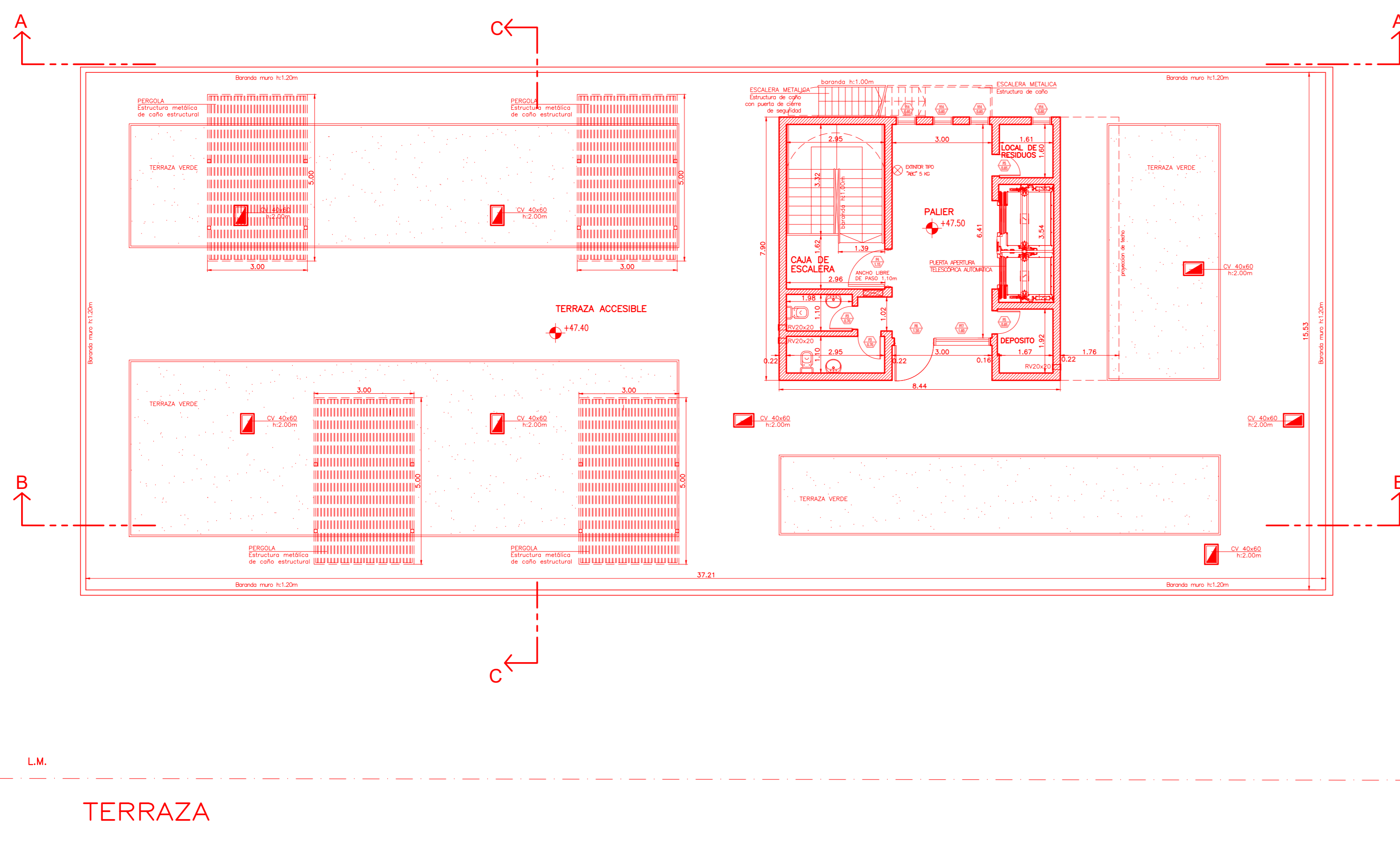
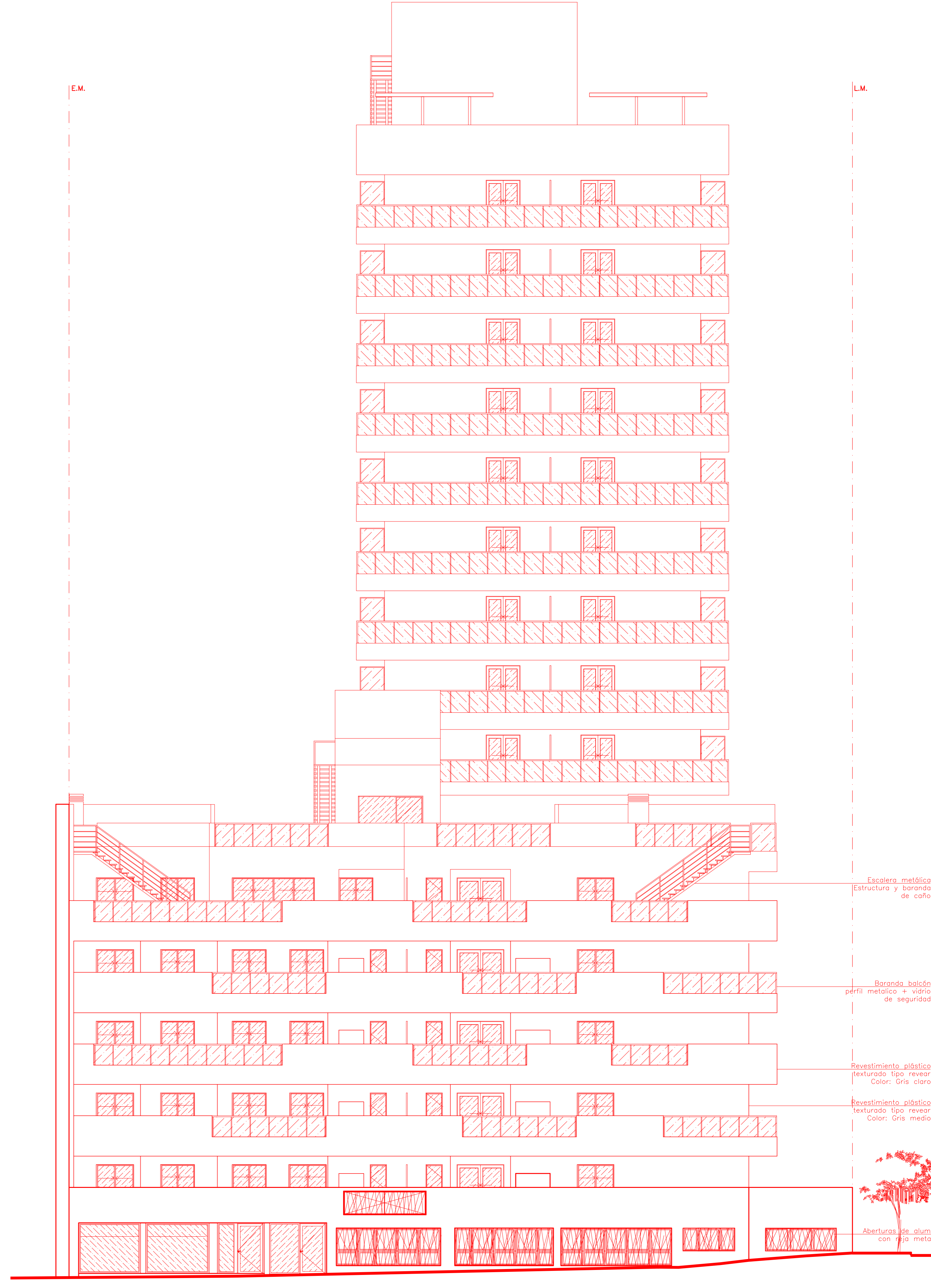
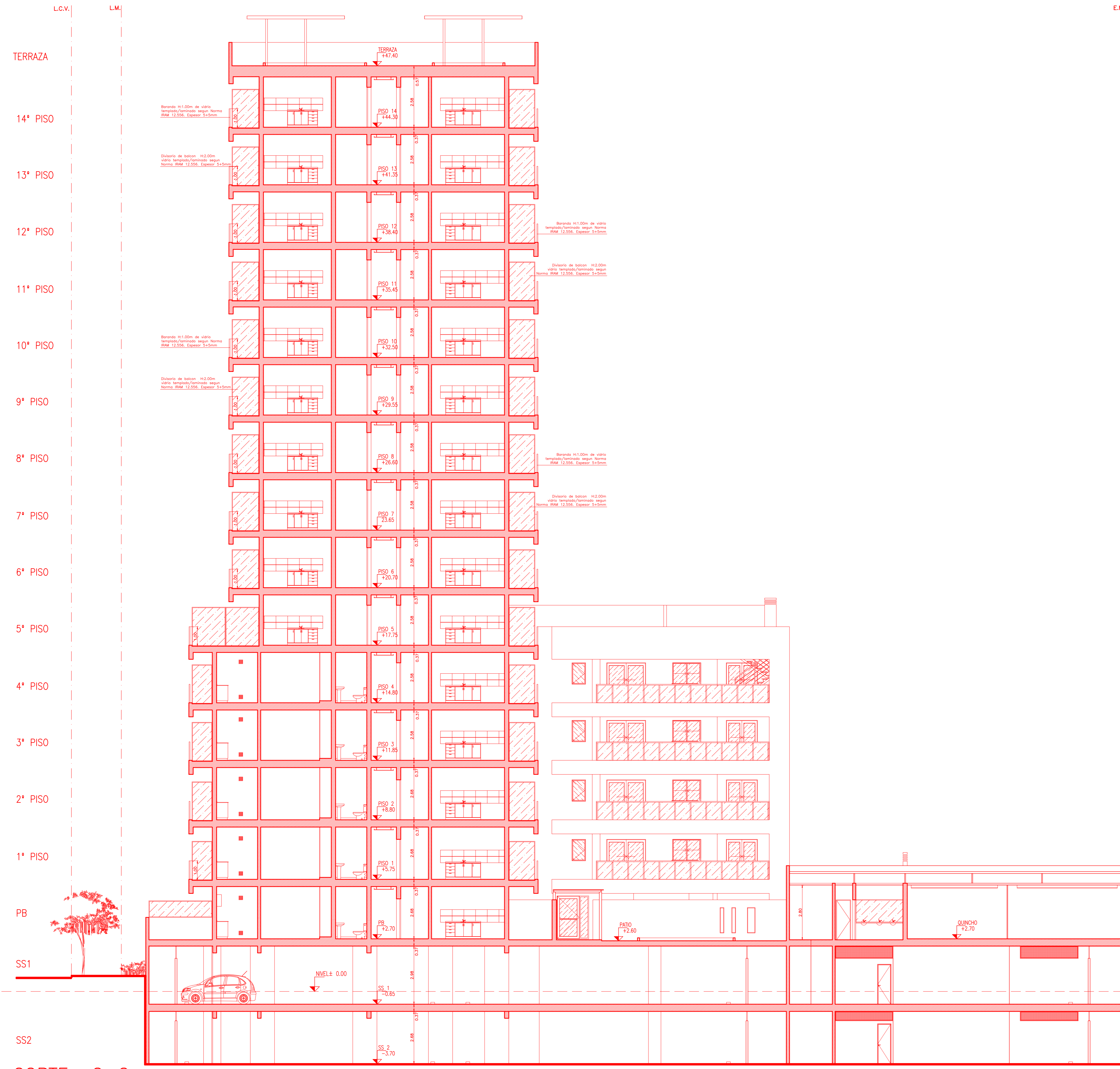
CORTE B-B



PLANTA 14° PISO

PLANILLA DE ABERTURAS										
DESIGN	ANCHO	ALTO	ÁREAS	UM. VENT.	TIPO	ESPESOR	ÁREA	CLASE	UM. DE MED.	UBICACION
PI1	0,90	2,00	-	-	-	-	-	-	-	INGRESO DEPARTAMENTOS / OFICINAS
PI2	0,75	2,00	-	-	-	-	-	-	-	COMEDORES
PI3	0,70	2,00	-	-	-	-	-	-	-	BAÑO
PI4	1,15	2,00	-	-	-	-	-	-	-	ECHECERAS
PI5	0,60	2,00	-	-	-	-	-	-	-	LOGIA DE REDES
PI6	1,30	2,30	2,64	-	Lam	414	1,80	B	1	Post. abastec. e Ing. torres
PI7	0,80	1,80	-	-	-	-	-	-	-	Servicios sanitarios
PI8	0,80	2,00	-	-	-	-	-	-	-	Sala de maquinas
PI9	1,80	2,00	3,60	-	Lam	414	2,80	B	1	Ingreso oficinas
PI10	0,70	2,00	-	-	-	-	-	-	-	Recepcion
PI11	1,10	2,00	2,20	-	Lam	414	1,70	B	1	Ingreso Almacenas
PI12	0,70	2,00	4,51	-	Lam	414	4,10	B	1	Quilote
PI13	1,30	2,30	2,64	-	Lam	414	2,80	B	1	Post. de ingreso
PI14	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	Sala de torres torre A
PI15	0,40	2,40	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso Cochera
PI16	4,00	2,30	-	-	-	-	-	-	-	Ingreso cochera oficina

Ordenanzas de Aplicación : 7000/79; 8256/88; 9387/95; 10740/04; 10741/04; 11941/11; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS				CERTIFICADO CATASTRAL	Dist. 06	Zona 28	Monz. 002	Parc. 042	P.H. ---	MZ. OF. S/D	LOTE OF. S/D																																																		
OBRA: Edificio de departamentos																																																													
PROPIETARIO: FIDEICOMISO EL ALGARROBO																																																													
Calle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes																																																													
Barrio: Alberdi																																																													
CORDOBA CAPITAL																																																													
SUPERFICIE CONSTR. S/C - S/I - S/M 4.867,30 m²																																																													
SUPERFICIE COBERTA que Pertenecia de Edificacion 14.303,69 m²																																																													
Superficie a P.B. e I.P. (de cara a la zona B) 1.879,41 m²																																																													
SUPERFICIE COBERTA TOTAL Ampliacion de Proyecto 16.183,13 m²																																																													
Superficie a P.B. e I.P. (de cara a la zona B) 3.314,63 m²																																																													
SUPERFICIE LIBRE Nota: ver cuadro de superficies libres																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>PERFIL</th> <th>ALT. MAX.</th> <th>F.O.S.</th> <th>F.O.T.</th> <th>C.M. FOS/HM</th> <th>Nº DE UNIDAD</th> <th>R.L.F.I.</th> <th>OTROS R.L.E.</th> <th>EGRESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Según ord.</td> <td>D</td> <td>Grafico18</td> <td>12m+45°</td> <td>70,00%</td> <td>2,50</td> <td>NO</td> <td>S/L</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Según Proy.</td> <td>D</td> <td>Grafico18</td> <td>48,50m +45°</td> <td>28,06%</td> <td>2,50</td> <td>NO</td> <td>124 UNID</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Según ord.</td> <td>1,40</td> <td>1,10</td> <td>SI</td> <td>1,30x1,10</td> <td>0,70x1,00</td> <td>3,00x13,00</td> <td>3,00x3,00</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Según Proy.</td> <td>3,00</td> <td>1,35</td> <td>SI</td> <td>1,30x1,10</td> <td>1,49x1,60</td> <td>31,00x77,90</td> <td>3,12x3,00</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>												ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M. FOS/HM	Nº DE UNIDAD	R.L.F.I.	OTROS R.L.E.	EGRESO	Según ord.	D	Grafico18	12m+45°	70,00%	2,50	NO	S/L	---	---	Según Proy.	D	Grafico18	48,50m +45°	28,06%	2,50	NO	124 UNID	---	---	Según ord.	1,40	1,10	SI	1,30x1,10	0,70x1,00	3,00x13,00	3,00x3,00	---	---	Según Proy.	3,00	1,35	SI	1,30x1,10	1,49x1,60	31,00x77,90	3,12x3,00	---	---
ZONA	PERFIL	ALT. MAX.	F.O.S.	F.O.T.	C.M. FOS/HM	Nº DE UNIDAD	R.L.F.I.	OTROS R.L.E.	EGRESO																																																				
Según ord.	D	Grafico18	12m+45°	70,00%	2,50	NO	S/L	---	---																																																				
Según Proy.	D	Grafico18	48,50m +45°	28,06%	2,50	NO	124 UNID	---	---																																																				
Según ord.	1,40	1,10	SI	1,30x1,10	0,70x1,00	3,00x13,00	3,00x3,00	---	---																																																				
Según Proy.	3,00	1,35	SI	1,30x1,10	1,49x1,60	31,00x77,90	3,12x3,00	---	---																																																				
<p>PERFIL DE EDIFICACION : (GRAFICO N°18)</p>																																																													
<p>OBSERVACIONES :</p> <p>En caracter de declaracion jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicacion que se detalla, y de toda otra disposicion de caracter legal, del tipo y jurisdiccion que fuese, que resulta aplicable al caso.</p>																																																													
<p>ESPECIO p/sello :</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">SOL DE MAYO</td> <td colspan="2">DEAN FUNES</td> <td colspan="2">URRUTIA</td> <td colspan="2">27 DE ABRIL</td> </tr> <tr> <td>S/C</td> <td>S/M</td> <td>S/C</td> <td>S/M</td> <td>S/C</td> <td>S/M</td> <td>S/C</td> <td>S/M</td> </tr> <tr> <td>12,00/13,00</td> <td>12,00</td> <td>2,50/2,50</td> <td>3,00/2,50</td> <td>14,00/14,00</td> <td>14,00</td> <td>12,00/12,00</td> <td>13,00</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>8,00</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> </tr> <tr> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>SI</td> </tr> </table> <p>PLANO GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO PLANO 8-10</p> <p>Superficies con Permiso de Edificacion: 13 Feb 2015, Superficie: 14.303,69 m². Superficie Ampliacion de Proyecto: 1.879,41 m².</p> <p>Superficies COBERTAS TOTALES: 16.183,13 m². Se declara haber cumplido con los requisitos Anticipo de Pago Ley N° 6138 a lo que lo modifica o sustituye. Cumple con Ley de Seguridad Electrica Ord. N° 11378. ESC 1100</p>												SOL DE MAYO		DEAN FUNES		URRUTIA		27 DE ABRIL		S/C	S/M	S/C	S/M	S/C	S/M	S/C	S/M	12,00/13,00	12,00	2,50/2,50	3,00/2,50	14,00/14,00	14,00	12,00/12,00	13,00	6,00	8,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
SOL DE MAYO		DEAN FUNES		URRUTIA		27 DE ABRIL																																																							
S/C	S/M	S/C	S/M	S/C	S/M	S/C	S/M																																																						
12,00/13,00	12,00	2,50/2,50	3,00/2,50	14,00/14,00	14,00	12,00/12,00	13,00																																																						
6,00	8,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00																																																						
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50																																																						
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																						
<p>ESPECIO p/sello :</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Avance de Obra</td> <td colspan="2">Resolucion N°</td> </tr> <tr> <td>ERNESTO FABIAN BRAGO</td> <td>JOSE ROXAS DAZ</td> <td>ETHEL A. ROEY</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ARQUITECTO</td> <td>INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRICOS</td> <td>INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRICOS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MAT. PROF. 424</td> <td>MAT. PROF. 424</td> <td>MAT. PROF. 424</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">FIRMA DE PROFESIONAL</td> <td colspan="2">FIRMA DE PROPIETARIO</td> </tr> </table>												Avance de Obra		Resolucion N°		ERNESTO FABIAN BRAGO	JOSE ROXAS DAZ	ETHEL A. ROEY		ARQUITECTO	INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRICOS	INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRICOS		MAT. PROF. 424	MAT. PROF. 424	MAT. PROF. 424		FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROPIETARIO																															
Avance de Obra		Resolucion N°																																																											
ERNESTO FABIAN BRAGO	JOSE ROXAS DAZ	ETHEL A. ROEY																																																											
ARQUITECTO	INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRICOS	INGENIERO EN SISTEMAS ELECTRICOS																																																											
MAT. PROF. 424	MAT. PROF. 424	MAT. PROF. 424																																																											
FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROPIETARIO																																																											

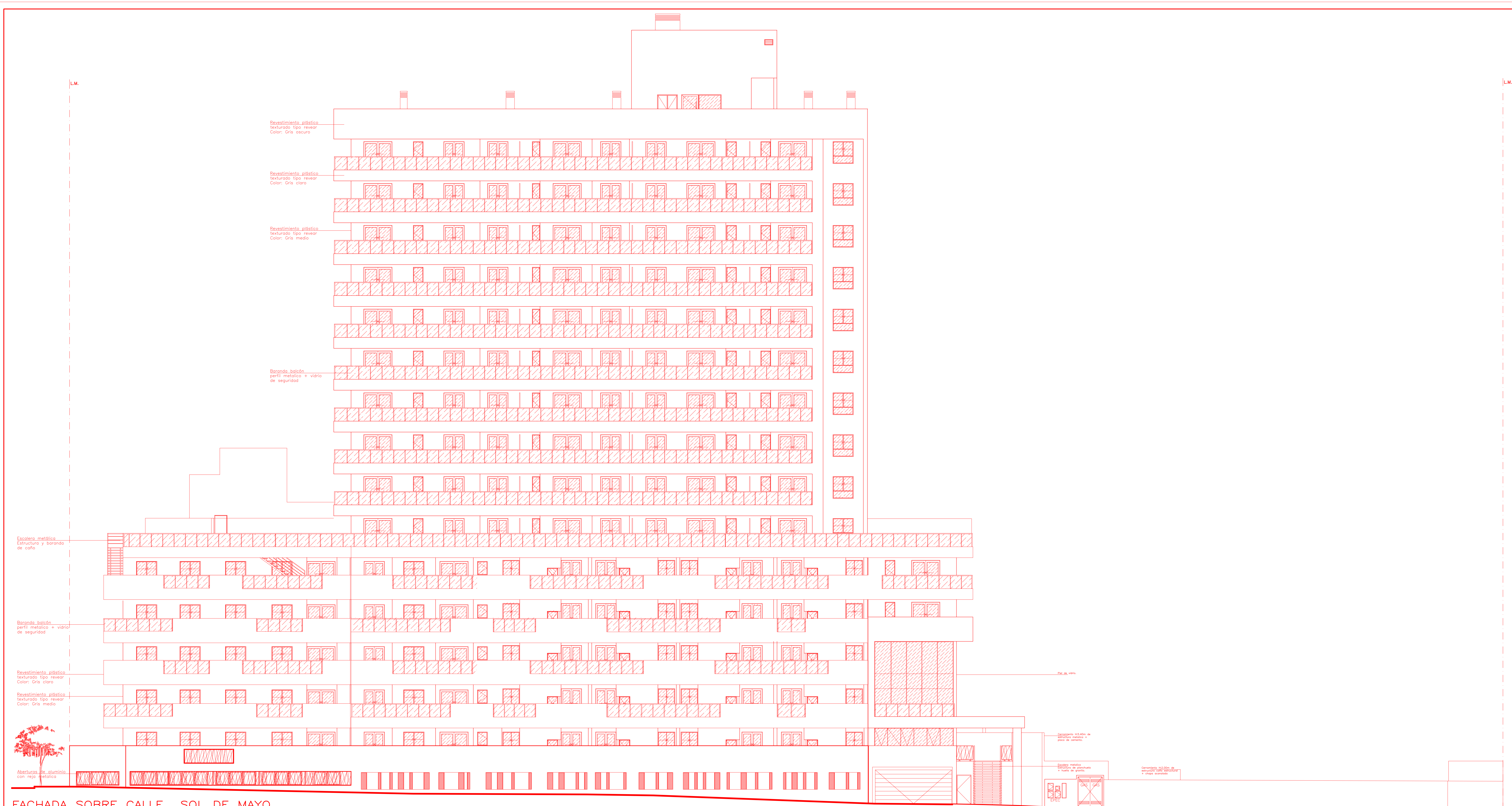


PLANILLA DE ABERTURAS										
DESIGN.	ANCHO	ALTO	LU.M.	VENT.	TIPO	ESPE.SOR	AREA	CLASE	LOCACION	
P1	0,90	2,05	-	-	-	-	-	-	Ingres. departamentos / oficinas	
P2	0,75	2,05	-	-	-	-	-	-	Alumbrado	
P3	0,70	2,05	-	-	-	-	-	-	Baño	
P4	1,15	2,05	-	-	-	-	-	-	Escalera	
P5	0,65	2,05	-	-	-	-	-	-	Lineal de frisos	
P6	1,20	2,20	2,64	-	Lam	444	1,80	B	1	Faldr. subvto a big tarres
P7	0,60	1,80	-	-	-	-	-	-	Subdiviso. orientacion	
P8	0,80	2,05	-	-	-	-	-	-	Balcone	
P9	1,80	2,05	3,69	-	Lam	444	2,80	B	1	Ingres. oficinas
P10	0,70	2,05	-	-	-	-	-	-	Escalera	
P11	1,10	2,05	2,25	-	Lam	444	1,70	B	1	Ingres. Aparte
P12	2,20	2,20	4,21	-	Lam	444	4,10	B	1	Escalera
P13	1,20	2,20	2,24	-	Lam	444	2,80	B	1	Par. de Ingres
P14	2,20	2,05	-	-	-	-	-	-	Sala de Tencas Aire A	
P15	1,48	2,40	-	-	-	-	-	-	Ingres. Cochera	
P16	1,40	2,20	-	-	-	-	-	-	Ingres. Cochera oficina	

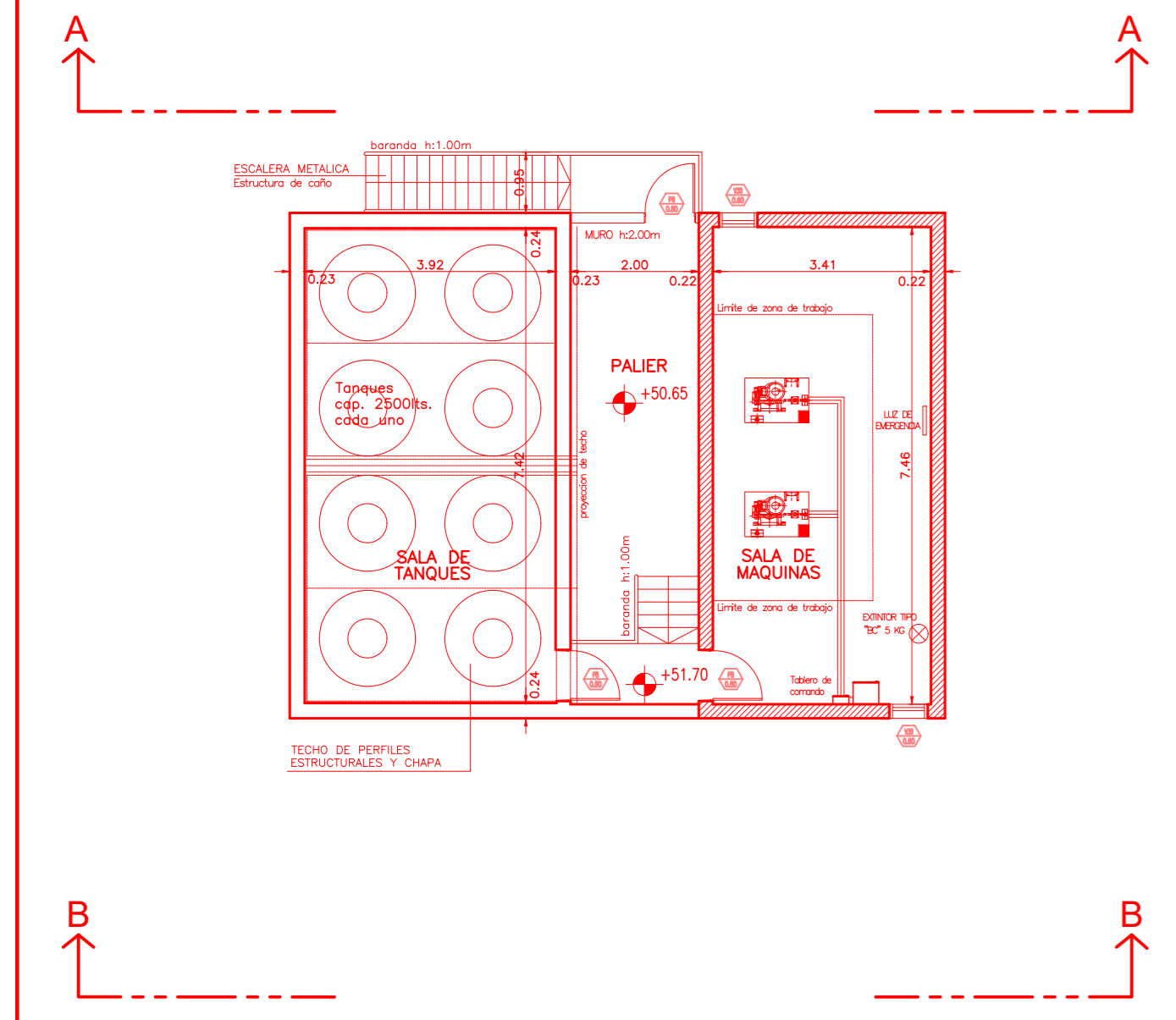
ORDENANZAS DE APLICACION	7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04;	DIST.	ZONA	MANZ.	PARC.	P.H.	M.Z. OF. S/D LOTE OF. S/D
Ordenanzas de Aplicación	11941/11; 121117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS	06	28	002	042	--	M.Z. OF. S/D LOTE OF. S/D
<b>CERTIFICADO CATASTRAL</b> Objeto: Edificio de departamentos Espacio reservado para certificación catastral							
<b>PROPIETARIO:</b> FIDEICOMISO EL ALGARROBO Calle: Sal de Mayo N°23 esq. Dean Funes Barrio: Alberdi CORDOBA CAPITAL							
<b>PROYECTO:</b> Edificio de departamentos Espacio reservado para certificación catastral							
<b>PROYECTISTA:</b> ERNESTO FAVARI BRAGO DIRECCION TECNICA: DOMINIC							
<b>PROYECTO:</b> DOMINIC							
<b>REPRESENTACION TECNICA:</b> ERNESTO FAVARI BRAGO JOSE ROELIO DIAZ ERZEQUEL A. ROEY							
<b>REPRESENTACION TECNICA:</b> ERNESTO FAVARI BRAGO JOSE ROELIO DIAZ ERZEQUEL A. ROEY							
<b>PERFIL DE EDIFICACION:</b> (GRAFICO N°18)							
<b>REFERENCIA:</b> S/ Ordenanza S/ Proyecto							
<b>OBSERVACIONES:</b> En carácter de declaración jurada manifiesto que el presente plano de Proyecto cumple con la normativa de aplicación que se detalla, y de toda otra disposición de carácter legal, del tipo y jurisdicción que fuese, que resulta aplicable al caso.							
ERNESTO FAVARI BRAGO JOSE ROELIO DIAZ ERZEQUEL A. ROEY							
FIRMA DE PROFESIONAL FIRMA DE PROPIETARIO							

SOL DE MAYO	DEAN FUNES	URRUTIA	27 DE ABRIL
13,00/13,00	12,00	12,00	13,00
6,88	8,00	9,67	8,00
2,56	2,50	2,50	2,50
2,56	2,50	2,50	2,50
SI	SI	SI	SI

TERRAZA



FACHADA SOBRE CALLE SOL DE MAYO



TORRE A					TORRE B					SUPERFICIES PARA CALCULO DE FOT			
NIVEL	UNIDAD	SUP. PROPIA	SUP. BALCON/SEMICOBERTA	SUP. BALCON/SEMICOBERTA AL SOL	TOTAL PISO	NIVEL	UNIDAD	SUP. PROPIA	SUP. BALCON/SEMICOBERTA	SUP. BALCON	TOTAL PISO	SUPERFICIES PARA CALCULO DE FOT	SUPERFICIES PARA CALCULO DE FOT
2° SUBSUELO	COCHERAS	675,91			675,91	1° SUBSUELO	COCHERAS	1958,19			1958,19	1958,19	514,97
	OPCIONES	216,34	6,89		223,23	2° SUBSUELO	COCHERAS	2079,20			2079,20	2079,20	514,97
1° SUBSUELO	LOCAL	99,93	18,36	12,925	131,215	P. BAJA	DEPTOS	530,70	67,34	84,495	682,535	575,49	575,49
P. BAJA	DEPTOS	434,83	87,8		522,63	1	AMIENTES	71,16	6,84		78,00	78,00	78,00
1	DEPTOS	438,54	67,48		506,02		DEPTOS	128,22	15,88	46,415	190,515	190,515	190,515
2	DEPTOS	438,54	13,21		451,75	2	AMIENTES	83,44	8,54	61,309	153,289	153,289	153,289
3	DEPTOS	438,54	67,48		506,02	3	DEPTOS	533,41	61,24	65,04	660,69	660,69	660,69
4	DEPTOS	438,54	67,48		506,02	4	DEPTOS	533,41	61,24	65,04	660,69	660,69	660,69
TERRAZA	PARQUEALES	33,74	12,01	8,825	54,575	5	DEPTOS	478,44	50,71	40,1	569,25	569,25	569,25
SALA DE MAG. TANQUES		13,53	2,84	17,305	33,675	6	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
TOTALES CON BALCON		3449,31	400,9	204,95	3655,16	7	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						8	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						9	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						10	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						11	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						12	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						13	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						14	DEPTOS	477,56	6,04	42,479	526,079	526,079	526,079
						TERRAZA	63,62	17,08	8,525	89,225	89,225	89,225	
						SALA DE MAG. TANQUES	30,38			30,38	30,38	30,38	
						TOTALES CON BALCON	12462,07	787,84	300,8	13550,87	13550,87	13550,87	
												18188,13	
													11918,20

### PLANILLA RESUMEN

SUPERFICIE TERRENO:	4.607,30m <sup>2</sup>
SUPERFICIES CON PERMISO DE EDIFICACION:	5.111,39m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA A TANQUES (TORRE A+B)	8.192,33m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CON PERMISO DE EDIFICACION:	14.303,69m <sup>2</sup>
SUPERFICIES AMPLIACION DE PROYECTO:	155,20m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA A TANQUES (TORRE A+B)	1.724,15m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL AMPLIACION DE PROYECTO:	1.879,44m <sup>2</sup>
SUPERFICIES TOTALES:	6.286,05m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA A TANQUES (TORRE A+B)	10.916,49m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL DE PROYECTO:	18.188,13m <sup>2</sup>
SUPERFICIE LIBRE:	3.314,69m <sup>2</sup>
SUPERFICIE PARA CALCULO DE FOT:	2.780,18
TORRE B	1.193,20m <sup>2</sup>
FOT	2,50
SUPERFICIE CUBIERTA PLANTA BAJA:	1.292,87m <sup>2</sup>
FOS	26,06%

Ordenanzas de Aplicación : 11941/11; 12117/12; 12472/15; 12483/15 Y MODIFICATORIAS				7000/79; 8256/86; 9387/95; 10740/04; 10741/04;		CERTIFICADO CATASTRAL	Dist. 06	Zona 28	Manz. 002	Parc. 042	P.H. --	MZ. OF.: S/D	LOTE OF.: S/D
OBRA: Edificio de departamentos													
Espacio reservado para certificación catastral													
PROPIETARIO: FIDEICOMISO EL ALGARROBO													
Calle: Sol de Mayo N°23 esq. Dean Funes													
Barrio: Alberdi													
CORDOBA CAPITAL													
SUPERFICIE TERRENO S/C - S/N - S/M: 4.607,30 m <sup>2</sup>													
SUPERFICIE CUBIERTA con Permiso de Edificación: 14.303,69 m <sup>2</sup>													
SUPERFICIE CUBIERTA Ampliación de Proyecto: 1.879,44 m <sup>2</sup>													
SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL: 16.183,13 m <sup>2</sup>													
SUPERFICIE LIBRE: 3.314,69 m <sup>2</sup>													
Nota: ver detalle de superficies adjunto.													
ERNESTO FABIAN BRANO		JORGE ROZELLO DAZ		EZEQUEL A. ROVEY									
INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL									
DIRECCION TECNICA: Urmista													
REPRESENTACION TECNICA: Urmista													
ERNESTO FABIAN BRANO		JORGE ROZELLO DAZ		EZEQUEL A. ROVEY									
INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL									
Medios S/C y S/M													
S/C		S/M		S/C		S/M		S/C		S/M			
13,00/13,00		12,50		13,00/12,50/13,50/14,00/14,00		14,67		14,67		12,00/12,00		13,00	
Ancho de Calle		6,88		8,00		8,67		8,67		8,00		8,00	
Ancho de Veredo		2,56		2,50		2,50		2,50		2,50		2,50	
Ancho de Veredo de enfrente		2,56		2,50		2,50		2,50		2,50		2,50	
Pavimento		SI		SI		SI		SI		SI		SI	
PLANO GENERAL DE PROYECTO Y AMPLIACION DE PROYECTO PLANO 10-10													
OBSERVACIONES Y ANTECEDENTES: VISTA SOBRE SOL DE MAYO-TANQUES													
Superficie con Permiso de Edificación: 13 Feb 2016, superficie: 14.303,69 m <sup>2</sup> . Superficie Ampliación de Proyecto: 1.879,44 m <sup>2</sup> . Superficie CUBIERTA TOTAL: 16.183,13 m <sup>2</sup> . Se declara haber cumplimentado con las Normas de Urbanismo dispuestas por Ley N° 6138 o a la que lo modifique o sustituya. Cumple con Ley de Seguridad Elección Cnt. N° 11376. ESC.11.100													
Espacio p/señal:		Avance de Obra		Resolución N°									
Espacio p/señal:		Avance de Obra		Resolución N°									
ERNESTO FABIAN BRANO		JORGE ROZELLO DAZ		EZEQUEL A. ROVEY									
INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL									
FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROFESIONAL									
ERNESTO FABIAN BRANO		JORGE ROZELLO DAZ		EZEQUEL A. ROVEY									
INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL		INGENIERO CIVIL									
FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROFESIONAL		FIRMA DE PROFESIONAL									