

## LA MUNICIPALIDAD DE ROSARIO HA SANCIONADO LA SIGUIENTE

### ORDENANZA (N° 9.006)

#### Concejo Municipal:

La Comisión de Planeamiento y Urbanismo, ha tomado en consideración el Mensaje N° 27/12 S.P., enviado por el Departamento Ejecutivo con Anteproyecto de Ordenanza por medio del cual modifica "Ascensores y Montacargas"; Todo ello evaluado por la Secretaría de Planeamiento y Urbanismo .

CONSIDERANDO: Que, la Ordenanza N° 8.336/08 y sus modificatorias, las Ordenanzas N° 8.510/10, 8.731/10, 8.756/11 y el Decreto Reglamentario N° 1.166/ 09. ;

Que, la Ordenanza N° 8.336 y sus modificatorias han establecido las indicaciones referidas a ascensores que la presente revisa, ratifica, complementa o modifica según el caso.

Que, dado el tiempo transcurrido luego de la sanción de la misma y de su aplicación, es posible hacer un monitoreo de los resultados y dificultades, del que resultan las modificaciones que se proponen.

Que, es necesario establecer y fortalecer las medidas de seguridad para usuarios e instaladores.

Que, el número de estaciones en que el ascensor se detiene en cada viaje no es un número fijo y predeterminado, sino un número variable probabilísticamente, del cual se puede calcular su valor medio, según el desarrollo adjunto, que ha sido ya adoptado entre otros por el Reglamento de Edificación de la ciudad de Mar del Plata (Ordenanza N° 16589 del Partido de General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires).

Que, el tiempo que cada usuario debe esperar la llegada del ascensor tampoco es un número fijo que pueda calcularse en forma exacta, sino que se trata de un fenómeno probabilístico, y que la teoría de las probabilidades ha desarrollado técnicas elaboradas para tratar este tipo de fenómenos (como la difundida teoría de las "líneas de espera", cuyo desarrollo se adjunta a la presente Ordenanza).

Que, la tecnología actual ya no requiere del "tiempo de ajuste de nivel de piso" (término "t5" de la normativa actual) pero que en cambio requiere valores mayores para los términos "t2" (tiempo de frenado y aceleración) y "t3" (tiempo de funcionamiento de puertas automáticas), y que a su vez estos tiempos no son fijos sino que dependen de las distintas variantes tecnológicas adoptadas para el ascensor.

Que, es necesario definir, al mismo tiempo que los fundamentos, operaciones y técnicas para las determinaciones reglamentarias, los elementos que sintetizen los procedimientos para una simple y clara aplicación y verificación de las mismas.

Por lo expuesto, esta Comisión eleva para su aprobación el siguiente proyecto de:

### ORDENANZA

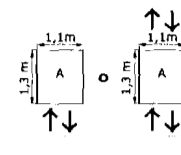
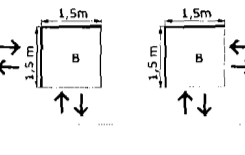
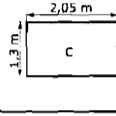
#### Complementación, modificación y compilación de las indicaciones referidas a Ascensores en el Capítulo V del Nuevo Reglamento de Edificación

**Artículo 1°:** Se modifica el apartado V-c.2.3.1. Ascensores y montacargas, del Capítulo V "Circulación y Medios de Escape" del Nuevo Reglamento de Edificación, el que quedará redactado de la siguiente manera:

##### V-c.2.3.1. Ascensores y montacargas

Los ascensores no se consideran medio de escape.

##### V-c.2.3.1.1. Clasificación de ascensores según la dimensión de la cabina.

A	1,10m x 1,30m	Cabina adaptada para personas con discapacidad motriz. Entrando por el lado de 1,10m	
B	1,50m x 1,50m	Cabina adaptada para personas con discapacidad motriz en casos de puertas no enfrentadas.	
C	1,30m x 2,05m	Cabina Camillero. Se fija su capacidad de carga útil mínima en 600 kg.	
D	0,90m x 1,10m	Complementario.	

Las medidas se toman de pared a pared interna de la cabina, con tolerancia de +/-0,05m.  
La cabina debe incorporar: luz de emergencia y alarma autónoma.  
El ascensor debe equiparse con pesador de carga.

#### V-c.2.3.1.2. Puertas.

Las puertas (de cabina y de palier) de los ascensores a instalar en nuevas construcciones o los ascensores nuevos que se instalen en obras existentes (con final de obra) deben ser de material ignífugo, de accionamiento automático, de deslizamiento horizontal, central o lateral, con barrera infrarroja multihaz.

Las puertas deben tener una luz libre mínima de 0,80 m.

La separación entre puertas enfrentadas de cabina y de palier no debe superar los 14 cm. En ascensores existentes que no cumplan con esta separación debe colocarse un elemento reductor del espacio excedente.

Todo umbral de cabina debe estar provisto de un guardapiés cuya parte horizontal proteja todo el ancho de las puertas de embarque con las que se enfrente. La parte vertical debe tener la máxima altura que permita la profundidad de la caja del ascensor, siendo la mínima de 75 cm. con dos riendas.

En los ascensores y equipos de elevación, que funcionan actualmente con puertas del tipo denominadas "tijeras" en cabinas y/o palieres, se debe proceder al recubrimiento de las existentes a una altura no menor de 1,60 m. con un material ignífugo, capaz de no sufrir deformación de tal magnitud que implique riesgo para el normal funcionamiento del ascensor e impedir que los planos verticales de las puertas sean rebasados por algún miembro o extremidad de los usuarios. El material a utilizar para el recubrimiento, así como la solución técnica empleada en el mismo deberá contar con la aprobación previa del organismo técnico competente.

#### V-c.2.3.1.3. Botonera.

En todos los tipos de cabina, la botonera debe ser accesible a personas que utilizan sillas de ruedas: ubicada a partir de los 40 cm. del borde interior en sentido perpendicular a la puerta.

En la botonera se debe colocar señalización de números de piso y demás comandos para disminuidos visuales, en colores contrastantes, relieve y sistema Braille de lectura.

Los comandos de emergencia deben colocarse en la parte inferior de la botonera.

#### V-c.2.3.1.4. Exigencias mínimas según altura de la trayectoria.

Se establecen en el cuadro C.V-c.2.3.1.4.

**C.V-c.2.3.1.4. Ascensores: exigencias mínimas según altura de la trayectoria.**

trayectoria	hasta 11m	desde 11 m y hasta 26 m	desde 26 m y hasta 30 m	desde 30 m y hasta 70m
dimensiones mínimas de cabina				
cantidad de ascensores mínimo	No se exige ascensor	Se exige el cálculo para verificar la cantidad de ascensores necesarios. Se exige un mínimo de una cabina "Tipo A" o "Tipo B".	Se exige el cálculo para verificar la cantidad de ascensores necesarios. Se exige un mínimo de 2 unidades de cabina. Al menos una debe ser "Tipo A" o "Tipo B"	Se exige el cálculo para verificar la cantidad de ascensores necesarios. Se exige un mínimo de 2 unidades de cabina. Una cabina como mínimo debe ser "Tipo C" y otra "Tipo A o B"
velocidad		min 60 m/min	min 75 m/min	90 m/min

La altura de la trayectoria se mide desde el nivel de la solía de la puerta del ascensor en el nivel principal de acceso y egreso al edificio en PB hasta el nivel de la solía del ascensor en el nivel de ingreso a la unidad funcional de uso exclusivo más alta del edificio o en áreas de uso común más altas del edificio excepto azotea, lavaderos, sala de máquinas o tanques de agua.

**V-c.2.3.1.5. Cálculo del número de ascensores.**

La cantidad de ascensores a instalar se obtiene por el cociente entre la cantidad de personas a trasladar (CP) y la capacidad de traslado, representada por Ct.

$$\text{Cantidad de ascensores} = \frac{\text{CP}}{\text{Ct}}$$

CP = Cantidad de personas a trasladar  
Ct = Capacidad de traslado

Se establece para el cálculo un tiempo de 5 minutos (300") para el traslado de un porcentaje de la población definido según el uso.

El resultado debe redondearse hacia el número entero superior, cualquiera sea la fracción en que supere al entero inferior.

**V-c.2.3.1.5.a) Cantidad de personas a trasladar (CP).**

Se calcula la cantidad de ocupantes (N) para el total del edificio según se indica en V-d.1.

La cantidad de personas a trasladar en 5' (300") (CP) resulta de la aplicación de un porcentaje que se establece según el uso en el cuadro C.V.c.2.3.1.5.a

$$\text{CP} = N \cdot \text{y} [\%] \text{ (según cuadro C.V.c.2.3.1.5.a)}$$

**Cuadro C.V-c.2.3.1.5.a) Porcentaje de población a evacuar según los usos (y).**

Viviendas colectivas	8 %
Edificios de oficinas colectivas	10 %
Edificios de oficinas de una sola entidad	15 %
Edificios destinados a hoteles y apart	10 %
Edificios hospitalarios con ascensor de servicio	8 %
Edificios hospitalarios sin ascensor de servicio	12 %

**V-c.2.3.1.5.b) Capacidad de traslado (Ct)**

Es la cantidad de personas que es posible trasladar en 5' por ascensor. Se determina mediante la fórmula:

$$\text{Ct} = \frac{300'' \cdot p}{Tf}$$

Donde

p: número de pasajeros que traslada la cabina



Tt: Tiempo total de duración del viaje (ida y vuelta) de un ascensor, en segundos, y resulta de:

$$Tt = t1+t2+t3+t4$$

Donde:

t1: tiempo de recorrido ida y vuelta  $t1 = R \cdot 2 \cdot 60 / v$

donde

R: Recorrido completo del ascensor

v: velocidad del ascensor (m/min)

60: conversor a segundos

t2: tiempo de frenado y aceleración  $t2 = K \cdot v \cdot Pp / 60$

donde

v: velocidad del ascensor (m/min)

60: conversor a segundos

K: coeficiente que resulta del cuadro C.V.c.2.3.1.5.b.1

Pp: N° probable de paradas, cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.2

**Cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.1. Coeficiente K.** Resultante de la tecnología del ascensor.

Fuente: Ord. N°16589 del Partido de General Pueyrredón con incorporación de velocidades y subrayado de lo considerado usual por parte de la subcomisión que elabora la presente actualización.

		Una velocidad	1.1
60 m/min	Frecuencia Constante	Dos velocidades	1.8
		Arranque en alta	
60 m/min 75 m/min 90 m/min 105 m/min 120 m/min	Frecuencia Variable	Sin engranaje	1.6
		Con engranaje	2.1

Fuente: Ord. N°16589 del Partido de General Pueyrredón con incorporación de velocidades y subrayado de lo considerado usual por parte de la subcomisión que elabora la presente actualización.

Pp: número probable de paradas, que resulta de:

$$Pp = P1 \left( 1 - \left( \frac{P1-1}{P1} \right)^p \right)$$

donde:

P1: es el número total de plantas (estaciones) en las que el ascensor está preparado para parar, excepto aquellas desde las que sólo se accede a azoteas, lavaderos, áreas de servicios y salas de máquinas o tanques de agua.

p: es el número de pasajeros que traslada la cabina.

El siguiente cuadro (C.V-c.2.3.1.5.b.2.) presenta los resultados de aplicación de la fórmula ingresando con P1 en la línea superior y p en la columna izquierda, obteniéndose Pp en la intersección de ambas:



**Cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.2. Número probable de paradas (Pp)**

p	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	1.88	2.41	2.73	2.95	3.11	3.22	3.31	3.38	3.44	3.49	3.53	3.56	3.59	3.62	3.64	3.66	3.68	3.70	3.71	3.72	3.74	3.75	3.76	3.77
5	1.94	2.60	3.05	3.36	3.59	3.76	3.90	4.01	4.10	4.17	4.23	4.29	4.33	4.38	4.41	4.45	4.47	4.50	4.52	4.55	4.57	4.58	4.60	4.62
6	1.97	2.74	3.29	3.69	3.99	4.22	4.41	4.56	4.69	4.79	4.88	4.96	5.03	5.08	5.14	5.18	5.23	5.26	5.30	5.33	5.36	5.38	5.41	5.43
7	1.98	2.82	3.47	3.95	4.33	4.62	4.86	5.05	5.22	5.36	5.47	5.58	5.67	5.75	5.82	5.88	5.94	5.99	6.03	6.08	6.11	6.15	6.18	6.21
8	1.99	2.88	3.60	4.16	4.60	4.96	5.25	5.49	5.70	5.87	6.02	6.15	6.26	6.36	6.45	6.53	6.61	6.67	6.73	6.79	6.84	6.88	6.93	6.97
9	2.00	2.92	3.70	4.33	4.84	5.25	5.59	5.88	6.13	6.33	6.52	6.67	6.81	6.94	7.05	7.15	7.24	7.32	7.40	7.46	7.53	7.58	7.64	7.69
10	2.00	2.95	3.77	4.46	5.03	5.50	5.90	6.23	6.51	6.76	6.97	7.16	7.33	7.48	7.61	7.73	7.84	7.94	8.03	8.11	8.18	8.25	8.32	8.38
11	2.00	2.97	3.83	4.57	5.19	5.72	6.16	6.54	6.86	7.14	7.39	7.61	7.80	7.98	8.13	8.27	8.40	8.52	8.62	8.72	8.81	8.90	8.97	9.04
12	2.00	2.98	3.87	4.66	5.33	5.90	6.39	6.81	7.18	7.50	7.78	8.02	8.25	8.45	8.62	8.79	8.93	9.07	9.19	9.31	9.41	9.51	9.60	9.68
13	2.00	2.98	3.90	4.73	5.44	6.06	6.59	7.05	7.46	7.81	8.13	8.41	8.66	8.88	9.09	9.27	9.44	9.59	9.73	9.86	9.98	10.09	10.20	10.29
14	2.00	2.99	3.93	4.78	5.53	6.19	6.77	7.27	7.71	8.10	8.45	8.76	9.04	9.29	9.52	9.72	9.91	10.09	10.25	10.39	10.53	10.66	10.77	10.88
15	2.00	2.99	3.95	4.82	5.61	6.31	6.92	7.46	7.94	8.37	8.75	9.09	9.39	9.67	9.92	10.15	10.36	10.56	10.73	10.90	11.05	11.19	11.32	11.45

Fuente: elaborado y adaptado a partir de la aplicación de la fórmula. Ordenanza N°16589 citada.

t3: tiempo de funcionamiento de puertas automáticas: 4 seg x Pp

t4: tiempo de ingreso y egreso de pasajeros: 2,4 seg x p

**V-c.2.3.1.5.1.c) Verificación de la cantidad de ascensores incorporando el tiempo de espera calculado según enfoque probabilístico.**

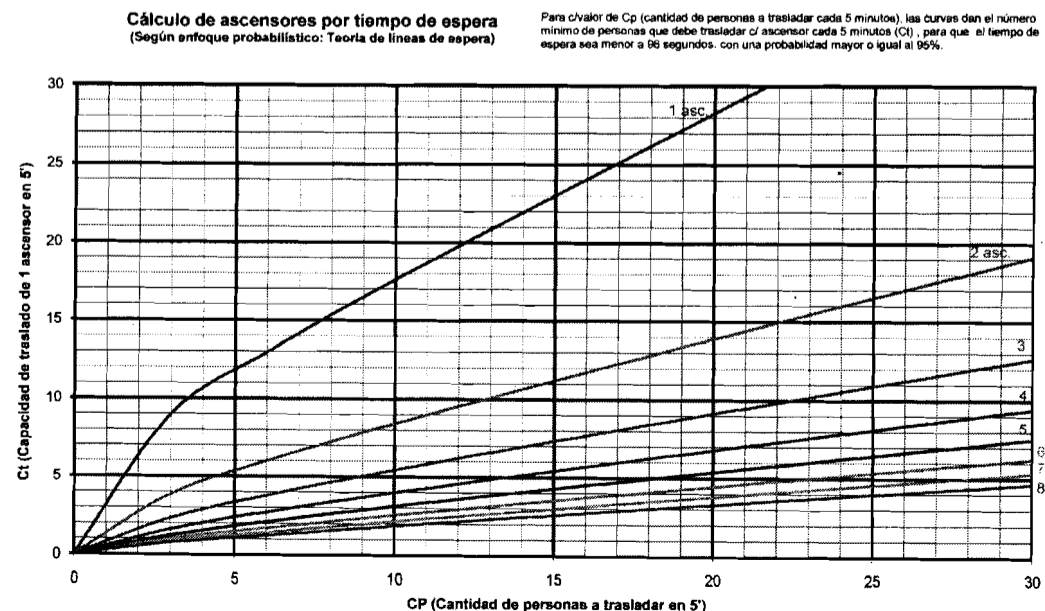
Para la definición de la cantidad de ascensores se realiza un cálculo de verificación del anterior en el que se incorpora la variable del tiempo de espera según el enfoque probabilístico siguiendo la "Teoría de las líneas de espera".

Se establece que el tiempo de espera máximo admisible para los usos residencial, oficinas y hotel, en 96 segundos sin tolerancias (equivale a 80 segundos con tolerancia del 20%) y que la probabilidad de superar el citado tiempo máximo de espera debe ser inferior al 5%.

El cálculo según esta teoría se desarrolla en el Anexo I y se sintetiza para su aplicación en el siguiente ábaco (Cuadros C.V-c.2.3.1.5.c) que se presenta completo hasta los valores Cp=300/Ct=300 y en dos enfoques de aproximación.

Al ábaco se ingresa con los valores calculados de CP y Ct. El área del ábaco en el que se ubique el punto de encuentro entre ambos datos definirá la cantidad de ascensores necesarios a disponer según esta verificación.

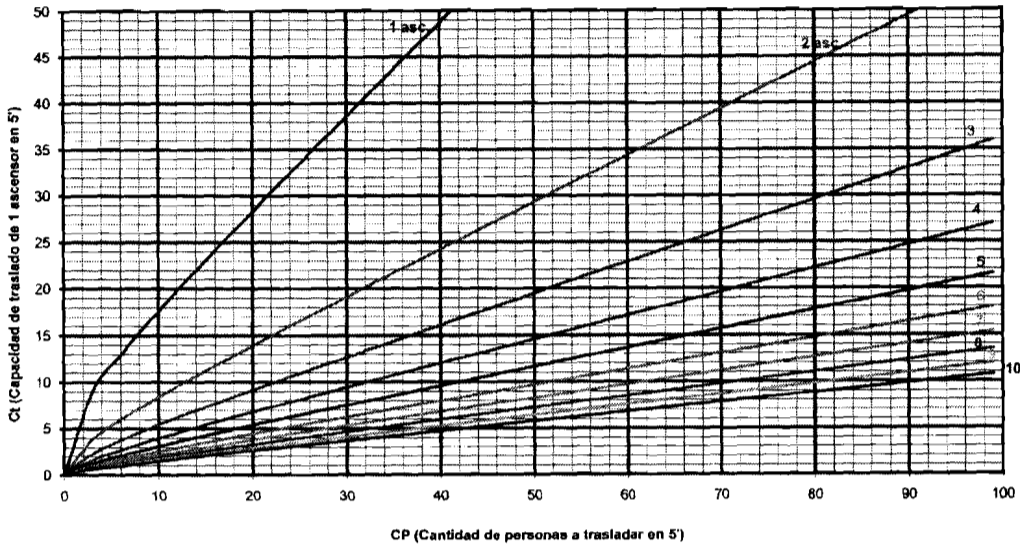
**Cuadros C.V-c.2.3.1.5.1.c). Ábacos para verificación de cantidad de ascensores por tiempo de espera según enfoque probabilístico.**





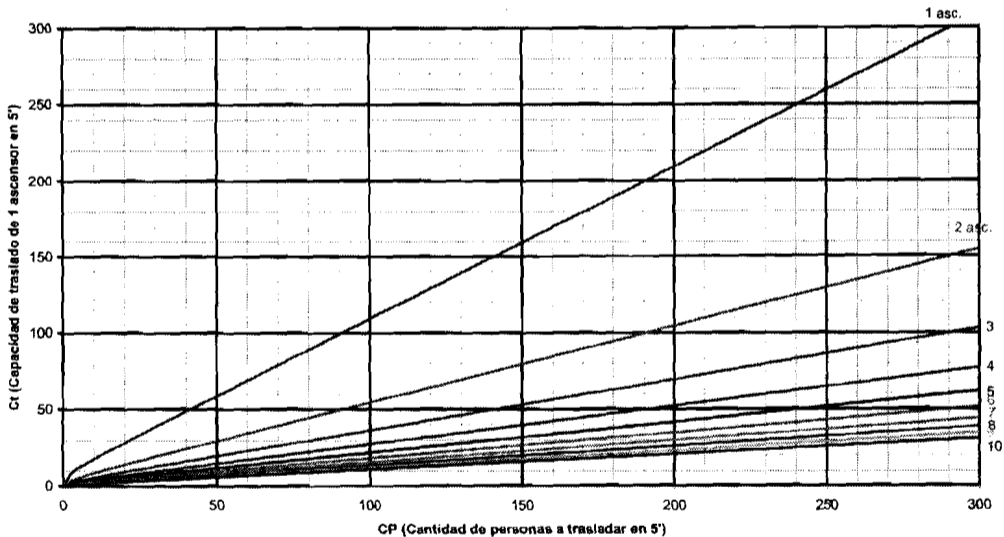
**Cálculo de ascensores por tiempo de espera**  
(Según enfoque probabilístico: Teoría de líneas de espera)

Para el valor de  $C_p$  (cantidad de personas a trasladar cada 5 minutos), las curvas dan el número mínimo de personas que debe trasladar el ascensor cada 5 minutos ( $C_t$ ), para que el tiempo de espera sea menor a 96 segundos, con una probabilidad mayor o igual al 95%.



**Cálculo de ascensores por tiempo de espera**  
(Según enfoque probabilístico: Teoría de líneas de espera)

Para el valor de  $C_p$  (cantidad de personas a trasladar cada 5 minutos), las curvas dan el número mínimo de personas que debe trasladar el ascensor cada 5 minutos ( $C_t$ ), para que el tiempo de espera sea menor a 96 segundos, con una probabilidad mayor o igual al 95%.



**V-c.2.3.1.5.1.d) Cantidad de ascensores a disponer:** debe ser el número mayor que resulte del cálculo (V-c.2.3.1.5.a y b) o de la verificación por tiempo de espera (V-c.2.3.1.5.c), y del tipo usado para el cálculo. Se debe cumplir con las exigencias mínimas según altura de la trayectoria establecidas en V-c.2.3.1.4.

**V-c.2.3.1.5.1.e) Opción de sustitución del cálculo por estudio de tráfico.**

El proyectista podrá optar por sustituir este cálculo por un estudio de tráfico suscripto por un profesional especialista en el tema.

Este estudio debe garantizar que se cumplan las condiciones de caudal de evacuación y tiempo medio de espera especificadas más arriba.

De este estudio en ningún caso podrá surgir una exigencia de cantidad ni tipo de ascensores inferior a la mínima exigida en V-c.2.3.1.4.

**V-c.2.3.1.6. Verificación del funcionamiento de máquinas de elevación.**

Previo al otorgamiento del Certificado Final de Obra la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, Departamento Ascensores, verificará el funcionamiento de las máquinas de elevación así



como el cumplimiento de lo normado en el anexo de la Ordenanza N° 6035/95, dejando constancia en los planos respectivos.

**V-c.2.3.1.7. Sala de máquinas de ascensores. Acceso.**

El acceso desde las áreas comunes del edificio hasta el interior de la sala de máquinas debe ser transitable con condiciones de seguridad en cualquier circunstancia. Este acceso debe contar con una altura libre mínima de 2 m. y un ancho libre mínimo de 0,7m.

Debe ser iluminado (cumpliendo con lo normado para iluminación de salas de máquinas en cuanto a la potencia lumínica) con artefactos que funcionen con equipo autónomo.

Cuando en el acceso haya escaleras, éstas tendrán un ancho libre mínimo de 0,7m., según lo ya establecido. En caso de ser exterior a la sala debe tener un rellano en coincidencia con la puerta que permita batir la hoja de ésta. Para este acceso podrá utilizarse escalera de tipo caracol. Cuando se encuentre a la intemperie no puede ser de tipo marinera.

Deben ser previstos anclajes o elementos de fijación que permitan instalar medios manuales para la elevación del equipo necesario en el montaje y el mantenimiento del ascensor en seguras condiciones de trabajo.

La puerta debe ser de material ignífugo y hoja de abrir hacia afuera; de ancho libre mínimo de 0,7 m. y altura libre mínima de 2,0 m.; provista de cerradura con llave y con una abertura fija para ventilación tipo celosía o similar, ubicada en la parte inferior, de 0,24 m<sup>2</sup> de superficie mínima. Debe instalarse junto a la misma un extintor de incendio tipo ABC de 5 Kg. y debe colocarse, en el lado exterior, un cartel en el que pueda visualizarse la leyenda: "SALA DE MAQUINAS DE ASCENSORES. PELIGRO. PROHIBIDO EL ACCESO A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO TECNICO"

La sala de máquinas no puede utilizarse como depósito o paso hacia otros ambientes, ni pueden ubicarse implementos, instalaciones o conductos ajenos al ascensor o al montacargas.

Nota: las indicaciones correspondientes a este ítem han sido elaboradas tomando como fuente la Ord. N°16589 del Partido de General Pueyrredón.

**Art. 2°.- Glosario:**

Se incorporan al Glosario del Capítulo V Circulaciones y Medios de Escape del Nuevo Reglamento de Edificación, los términos que se definen a continuación, en el orden alfabético correspondiente.

**Altura de la trayectoria:** es la que se mide desde el nivel de solía de la puerta de piso del ascensor en el nivel principal de accesos al edificio en planta baja hasta el nivel de la solía del ascensor en el nivel de ingresos a la unidad funcional de uso exclusivo más alta del edificio o en áreas de uso común más altas del edificio excepto azoteas, lavadero, sala de máquinas o tanque de agua.

**Ignífugo:** que protege contra el fuego.

**Recorrido del ascensor (R):** es el recorrido completo del ascensor en el edificio, incluyendo subsuelos, azoteas y lugares de servicio a los que llegue. Para el cálculo del tiempo de recorrido  $t_1$  se multiplica por 2 ya que incluye ida y vuelta.

**Art. 3°.- Anexos:**

Se agrega al Capítulo V Circulaciones y Medios de Escape del Nuevo Reglamento de Edificación, al final, luego del Glosario la sección Anexos, incorporándose mediante la presente el Anexo I.

**Anexo I:** Estudio de tiempos de espera en servicios de desplazamiento vertical por medio de ascensores.

**Art. 4°.-** Se incorpora en el capítulo correspondiente a trámites para el Permiso de Edificación la indicación de incluir en los planos el siguiente cuadro que sintetiza el cálculo establecido en el apartado V-c.2.3.1.5 y que debe completarse con el correspondiente al caso por el que se solicita el Permiso.

Se incorpora además una planilla de cálculo para facilidad de los usuarios, que, completa e impresa puede incorporarse como documentación para la solicitud del Permiso de Edificación en reemplazo del cuadro descrito en el párrafo anterior.

<b>CP</b> <b>Ct</b> =	CP: N . y [%] N = SP X	Población total del edificio y [%] a transportar= (cuadro C.V-c.2.3.1.5.a)	N= pers y= %	CP= <input type="text"/>
	Ct: $\frac{300 \cdot P}{Tt}$	300 = 5 minutos en segundos p = número de pasajeros que traslada la cabina Tt = Tiempo total de duración del viaje= (t1+t2+t3+t4)	300= 300 p= pers Tt= seg	Ct= <input type="text"/>
	R = Recorrido completo del ascensor v = velocidad [m/min] 60 = conversor a segundos K= Coeficiente K (cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.1) Pl= Nro total de estaciones en las que el ascensor puede parar Pp = Nro. probable de paradas (cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.2) t1 = tiempo de recorrido ida y vuelta = R . 2 . 60 / v t2 = tiempo de frenado y aceleración = K . v . Pp / 60 t3 = tiempo de funcionamiento de puertas automáticas = 4seg x Pp t4 = tiempo de ingreso y egreso de pasajeros = 2,4 x p	R= m v= m/min 60= 60 K= Pl= pisos Pp= pisos t1= seg t2= seg t3= seg t4= seg		
	<b>Cantidad de Ascensores s/ V-c.2.3.1.5=</b> <small>Cálculo del número de ascensores</small>	<input type="text"/>		
	<b>Cantidad de Ascensores s/ C.V-c.2.3.1.5.1.c =</b> <small>Abaco por tiempo de espera</small>	<input type="text"/>		
	<b>Cantidad de Ascensores s/ C.V-c.2.3.1.4=</b> <small>Exigencias mínimas s/ altura de la trayectoria</small>	<input type="text"/>		
	<b>Cantidad y tipo de ascensores a disponer:</b> <small>V-c.2.3.1.5.1.d</small>	<input type="text"/>		

**Art. 5º.- Ordenanzas modificadas por la presente:**


Se deroga el apartado V-c.2.3.1. de la Ordenanza N° 8.336/08, la Ordenanza N° 8.510/10 y la Ordenanza N° 8.756/11. Se modifica el Decreto reglamentario N° 1.166/09.

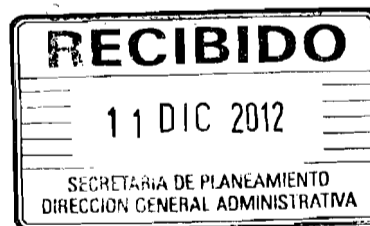
**Art. 6º.-** Comuníquese a la Intendencia con sus considerandos, publíquese y agréguese al D.M.-

**Sala de Sesiones, 29 de Noviembre de 2012.**

  
 Dr. Marcelo Marchionatti  
 Secretario General Parlamentario  
 Concejo Municipal De Rosario




  
 Cjal. Miguel Zamarini  
 Presidente



Rosario, 15 ENE 2013

Habiendo quedado en firme por mero transcurso del tiempo de acuerdo a lo establecido por la Ley Orgánica de las Municipalidades N° 2.756, la Ordenanza N° 9.006/12; cúmplase, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial Municipal Electrónico y dese a la Dirección General de Gobierno:-

  
 Arq. EDUARDO A. GONZÁLEZ  
 Subsecretario de Planeamiento  
 Municipalidad de Rosario

  
 Dra. MÓNICA FEIN  
 Intendente  
 Municipalidad de Rosario

CM  
 REALIZÓ  
 Vº Bº



### Anexo I:

"Estudio de tiempos de espera en servicios de desplazamiento vertical por medio de ascensores. Informe técnico" (Extracto). Presentado por Dr. Ingeniería de Sistemas (Ph.D.) Francisco Casillo.

#### 5. Cálculo del tiempo medio de espera del ascensor y apreciación probabilística

Aplicando la teoría de líneas de espera de la manera indicada anteriormente, resultan nuevas expresiones para el tiempo de espera en la cola. Este tiempo, tal como se da en la situación real, es una cantidad aleatoria, es decir que no puede establecerse con total seguridad cuánto tiempo un pasajero habrá de esperar el servicio del ascensor, sino que el mismo sólo puede describirse probabilísticamente por medio de la función de probabilidad de que el tiempo de espera sea menor que un cierto tiempo  $t$  dado, de particular importancia para nosotros en este estudio.

La misma difiere según el número de ascensores (1 o más), y se dan en la siguiente tabla<sup>7</sup>:

Número de servidores (ascensores)	Probabilidad de que el tiempo de espera sea mayor que $t$
1	$P(W_q > t) = \rho e^{-\mu(t-\rho)}$ para $t \geq 0$
$s > 1$	$P(W_q > t) = (1 - P(W_q=0)) e^{-s\mu(t-\rho)}$ para $t \geq 0$

En la tabla anterior debe tomarse:

$$\rho = \frac{\lambda}{s\mu}$$

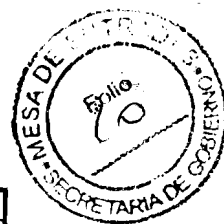
$$L_q = \frac{P_0(\lambda/\mu)^s}{s!(1-\rho)^2\rho}$$

$$P_0 = 1 / \left( \sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} + \frac{1}{1-\lambda/(s\mu)} \right)$$

$$P(W_q=0) = \sum_{n=0}^{s-1} P_n$$

$$P_n = \begin{cases} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} P_0 & \text{si } 0 \leq n < s \\ \frac{(\lambda/\mu)^n}{s! s^{n-s}} P_0 & \text{si } n \geq s \end{cases}$$

Nota: Las expresiones pueden parecer un tanto complicadas en su notación, pero su forma cerrada hace que sea posible cargarlas en una planilla de Excel con gran facilidad para el cálculo en situaciones concretas.



**Carácter del Solicitante:**

<b>Titular del Inmueble:</b>	Sección:	
Nombre y Apellido / Razón social:	Manzana	
Tipo y N° de doc. / C.U.I.T.:	Gráfico:	
<b>Datos del Inmueble:</b>	S/División	
Domicilio del Inmueble:	S/Parcela	

11/08/12  
 J. M. A.

Datos del edificio	PB + pisos	PB+	0
	Subsuelos		0
	Terraza accesible y/o servicios comunes		0
	Suma de metros restantes de 2,7 de un nivel		0

<b>VIVIENDAS</b>	Cantidad total de dormitorios en el edificio:	0	dormitorios
	N = Población total del edificio =	0	personas
	y [%] a transportar= (cuadro C.V-c.2.3.1.5.a) =	8	%
	CP= N x y [%] a transp	0	

<b>OFICINAS</b>	Cantidad de m2 de oficinas en todo el edificio: SPn	0	m2
	x: (cuadro V-d.1)	8	m2/ persona
	N = Población total del edificio =	0	personas
	y [%] a transportar= (cuadro C.V-c.2.3.1.5.a) =	10	%
CP= N x y [%] a transp		0	

11/08/12  
 Arq. Horacio E. Vianna  
 Subdirector General

300 = pasaje en segundos de 5 minutos	300	seg
p = número de pasajeros que traslada la cabina	6	personas
Tt = Tiempo total de duración del viaje (t1+t2+t3+t4)	21	seg
R = recorrido completo del ascensor=	0	m
v = velocidad = 1,00	60	m/min
K = Coeficiente K (cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.1)	2,10	
PI = Nro total de estaciones en las que el ascensor puede parar	1	pisos
Pp = Nro. probable de paradas (cuadro C.V-c.2.3.1.5.b.2)	1,0	pisos
t1 = Tiempo de recorrido ida y vuelta = (Rx2x60 / v) =	0,0	seg
t2 = Tiempo de frenado y aceleración = K x v x Pp / 60=	2,10	seg
t3 = Tiempo de funcionamiento de puertas automáticas 4seg x Pp =	4,00	seg
t4 = Tiempo de ingreso y egreso de pasajeros : 2,4 x p =	14,40	seg

S/ Cálculo del nro de ascensores (V-c.2.3.1.5)	
S/ Ábaco por tiempo de espera (C.V-c.2.3.1.5.1.c)	
S/ Exigencias mínimas s/ altura de la trayectoria (C.V-c.2.3.1.4)	

Cantidad y tipo de ascensores a disponer V-c.2.3.1.5.d: