

ESTUDIO AERONAUTICO

SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL LA AURORA -MGGT-



LA AURORA
AEROPUERTO INTERNACIONAL

Guatemala, Noviembre 2016

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	3
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO	4
3. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO.....	4
3.1. Escenario Físico.....	5
3.2. Escenario	6
superficie horizontal interna y conica en la zonas 10,14 y 15 de la ciudad capital.....	6
4. DEFINICIÓN DETALLADA DEL OBJETIVO DEL ESTUDIO	14
4.1. Hipótesis de partida	14
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS:.....	14
5.1. peligros y consecuencias	17
5.2. DEFENSAS ACTUALES.....	17
6. APLICACIÓN MEDIDAS MITIGATORIAS	17
7. análisis de riesgo.....	18
8. CONCLUSIONES.....	20
9. LINEAMIENTOS	21
10. VIGENCIA.....	21

1. INTRODUCCION

Como parte del proceso de certificación de aeródromos establecido por la Dirección General de Aeronáutica Civil, se verifican que las normas relativas a superficies limitadoras de obstáculos que son las que establecen los límites hasta donde deben proyectarse los objetos en el espacio en las superficies limitadoras establecidas en RAC 14 vol. 1, y es requisito que cuando exista una desviación a una norma, realizar una evaluación de seguridad operacional para determinar soluciones y seleccionar las que sean eficientes con el fin de mantener un nivel de seguridad operacional aceptable ante la Autoridad de Aviación Civil.

Debido al tipo de topografía que se encuentra al entorno del aeropuerto las operaciones que se desarrollan en el Aeropuerto Internacional La Aurora se ven afectadas debido a que el terreno ya penetra las mismas y la instalación o construcción de cualquier objeto puede provocar accidentes e incidentes en las operaciones del aeropuerto.

En la actualidad el Aeropuerto Internacional La Aurora (MGGT) muestra una desviación a la norma, evidenciada durante la fase IV del proceso de certificación, según lo mencionado anteriormente, ya que no se cumple con dicho requerimiento, razón por la cual se hace de suma importancia el presente estudio aeronáutico que permita establecer la implementación de procedimientos de operación alternativos, que permitan seguir operando con las condiciones existentes.

Para efectos de este estudio y de la certificación del AILA, la clave de referencia de aeródromo será 4D las superficies establecidas en la norma son: VER TABLA E-1

PISTAS DE ATERRIZAJE											
Superficie y Dimensiones * (1)	CLASIFICACION DE PISTAS										
	Aproximación visual Numero de clave				Aproximación que no sean de precisión Numero de clave				Aproximación de precisión Numero de clave		
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1,2 (9)	3,4 (10)	3,4 (11)	
CONICA											
Pendiente	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
Altura	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m	
HORIZONTAL INTERNA											
Altura	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	
Radio	2000 m	2500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m	
APROXIMACION INTERNA											
Anchura	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m ^e	120 m ^e	
Distancia desde el lumbral	-	-	-	-	-	-	-	60 m	60 m	60 m	
Longitud	-	-	-	-	-	-	-	900 m	900 m	900 m	
Pendiente								2.5%	2%	2%	
APROXIMACION											
Longitud de borde interior	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m	
Distancia desde el lumbral	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	
Divergencia (cada lado)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
Primera Sección											
Longitud	1600 m	2500 m	3000 m	3000 m	2500 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	

Pendiente	5%	4%	3.33%	2.5%	3.33%	2%	2%	2.5%	2%	2%
Segunda Sección										
Longitud	-	-	-	-	-	3600 m ^b	3600 m ^b	12000 m ^b	3600 m ^b	3600 m ^b
Pendiente	-	-	-	-	-	2.5%	2.5%	3%	2.5%	2.5%
Sección Horizontal										
Longitud	-	-	-	-	-	8400 m ^b	8400 m ^b	-	8400 m ^b	8400 m ^b
Longitud Total	-	-	-	-	-	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m
DE TRANSICION										
Pendiente	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
DE TRANSICION INTERNA										
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	40%	33.3%	33.3%
Superficie de Aterrizaje interrumpido										
Longitud de Borde Interior	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m ^e	120 m ^e
Distancia del Lumbral	-	-	-	-	-	-	-	c	1800 m ^d	1800 m ^d
Divergencia (a cada lado)	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%
Pendiente	-	-	-	-	-	-	-	4%	3.33%	3.33%

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

De acuerdo con Ley de Aviación Civil (Acuerdo Gubernativo 384-2001), y su Reglamento (Decreto 93-200). Regulación de Aviación Civil RAC Vol. I Diseño de Aeródromos y RAC 139, por los que se aprueban las normas técnicas y de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado, el Aeropuerto Internacional La Aurora ha solicitado el inicio del procedimiento de certificación de acuerdo con las leyes, reglamentos y regulaciones referidas.

Dentro de la documentación técnica que ha de ser aportada, se adjunta este estudio aeronáutico.

Existiendo como parte del expediente una solicitud de exención fundada en el incumplimiento del requisito a la norma RAC 14 Vol. I SUBPARTE E: RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS, CAPÍTULO 1: SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS, CAPÍTULO 2 REQUISITOS DE LA LIMITACIÓN DE OBSTÁCULOS, lo cual debido a la ubicación geográfica del Aeropuerto Internacional La Aurora no es razonablemente viable, este documento acredita que el escenario existente y las medidas alternativas propuestas garantizan suficientemente el control y ordenamiento de un nivel de seguridad operacional equivalente, de forma que la DGAC pueda conceder exenciones al cumplimiento del mencionado requisito.

Debido a que el terreno y los obstáculos existentes penetran las superficies, este estudio se centrará en la solicitud de excepción de la norma del establecimiento de superficies limitadoras de obstáculos adaptadas a la operación de AILA en base a su entorno.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO

3.1. ESCENARIO FÍSICO

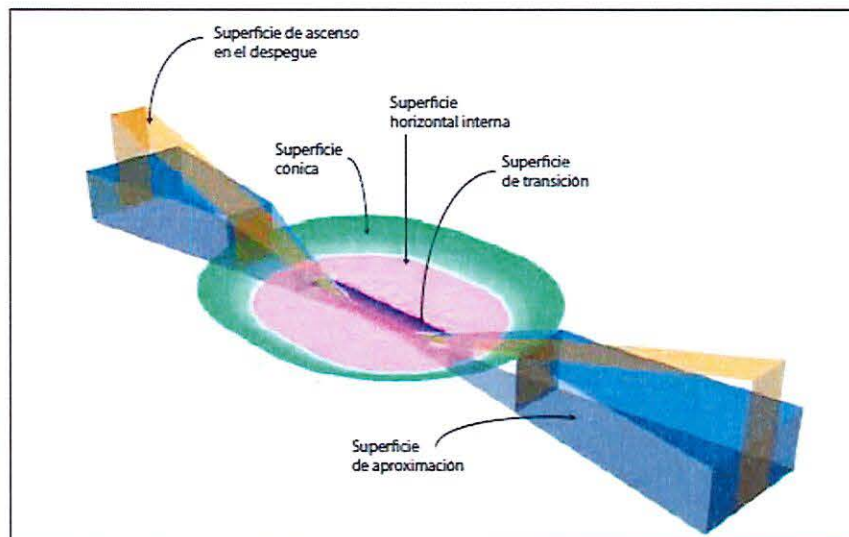
La ciudad de Guatemala se ubica alrededor de los 1500 m.s.n.m., en coordenadas de latitud 14°37'22" N y longitud 90°31'53" O, con clima subtropical y temperatura anual media de 18.3° C.

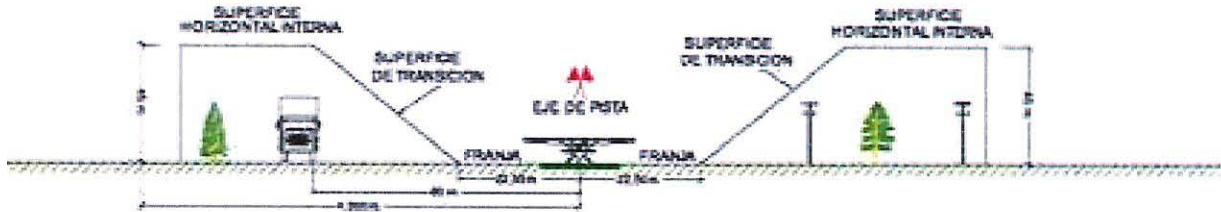
El Aeropuerto Internacional La Aurora –MGGT- cuenta con

- ILS CAT 1
- Largo de pista 2987.00 metros
- Ancho actual 60.00 metros
- Elevación de aeródromo 1506 msnm
- Clave de referencia 4D

En relación a lo antes detallado las superficies que para AILA debiesen de aplicarse son:

- Cónica al 5%; altura 100 m
- Horizontal interna 45m; radio 4000m
- Aproximación interna, anchura 120 c/l; distancia del umbral 60m; longitud 900m; pendiente 2%.
- Aproximación borde interior 300m; distancia del umbral 60m; divergencia por lado 15%; primera sección 3000m; pendiente 2%; segunda sección longitud 3600m; pendiente 2.5%; Sección horizontal longitud 8400m; longitud total 15000m.
- Transición; pendiente 14.3%
- Transición interna; pendiente 33.3%
- Aterrizaje interrumpido; longitud borde interior 120m; distancia del umbral 1800m; divergencia por lado 10%; pendiente 3.33%





3.2. ESCENARIO SUPERFICIE HORIZONTAL INTERNA Y CONICA EN LA ZONAS 10,14 Y 15 DE LA CIUDAD CAPITAL

En tal sentido, el Aeropuerto Internacional La Aurora, cuya Clave de Referencia es 4D, aplica la normativa y regulación necesaria para mantener su categoría de aeropuerto internacional, a la vez de permitir con ello, lograr una seguridad sustantiva en la navegación aérea, en el entendido que el mismo se encuentra inmerso en la ciudad de Guatemala.

Las superficies limitadoras de obstáculos se refieren a las áreas imaginarias que permite mantener en condiciones ideales a los Aeropuertos libres de Obstáculos. En el caso de Guatemala, el plano de la SLO debe reducir al mínimo el peligro para las aeronaves, manteniendo la seguridad operacional, especialmente en virtud de su ubicación en área eminentemente urbana.

El espacio aéreo debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

Los objetos que atraviesan las superficies limitadoras de obstáculos pueden, en ciertas circunstancias, dar lugar a una mayor altitud o altura de franqueamiento de obstáculos en el procedimiento de aproximación por instrumentos o en el correspondiente procedimiento de aproximación visual en circuito, pero **lo esencial es que esté plenamente identificado**, a fin de establecer zonas de exclusión de alturas de edificaciones o bien obstáculos de carácter natural.

La ley y el reglamento de aviación civil permiten poner multas, sanciones e inclusive demoler objetos que se constituyan como obstáculos para la navegación aérea; sin embargo, los mismos, en los sectores de la Zona 15 de la Ciudad de Guatemala, son varios y ya penetran las SLO, por lo que no es procedente acciones administrativas o legales, debido que el nivel de suelo en varios sectores ya es un obstáculo, dado que supera la cota máxima establecida; en tal sentido, se recomienda instituir criterios de alturas con objetos existentes que limitarán de igual manera a los objetos futuros, evitando burocracia, procedimientos anómalos y autorizaciones fuera de norma y sumamente discrecionales.

Cabe indicar que en el área de la zona 15, se afectan las siguientes superficies limitadoras:

Superficie horizontal interna:

Descripción: Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores.

Características: El radio o límites hasta 4,000 metros, desde el centro de pista y en los umbrales formando un hipódromo. Con una altura máxima de 45 metros sobre la cota utilizada de la pista, llegando a una elevación de 1551 msnm.

Superficie cónica:

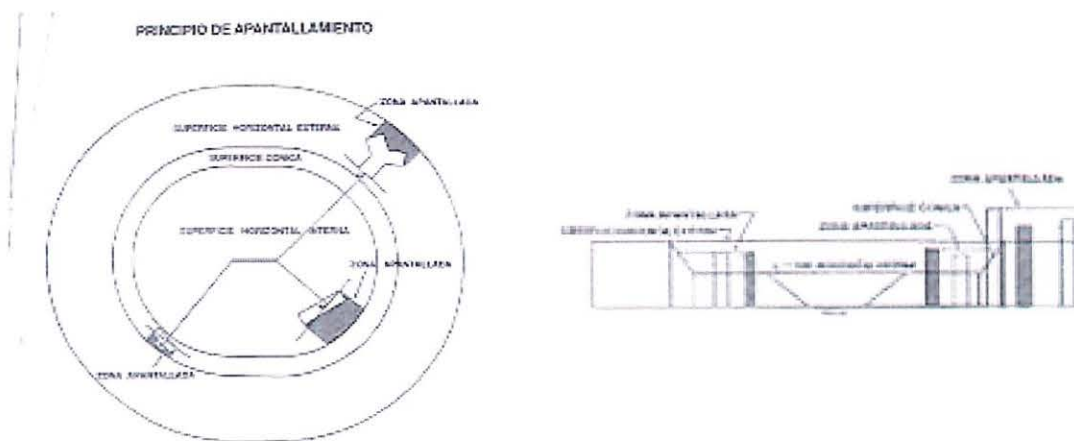
Descripción: Superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna.

Características: En forma de hipódromo inicia en los límites de la superficie horizontal interna a 45 metros de altura con una pendiente de 5% hasta alcanzar una altura máxima de 100 metros sobre la cota máxima de la SHI en una distancia de 2000 metros, alcanzando una elevación de 1651 msnm. La pendiente de la superficie cónica se debe medir en un plano vertical perpendicular a la periferia de la superficie horizontal interna correspondiente.

Adicionalmente cabe presentar el principio de Apantallamiento de la manera siguiente:

El principio de apantallamiento se aplica cuando algún objeto, un edificio existente o el terreno natural, sobresale por encima de una de las superficies limitadoras de obstáculos que se describen en las descripciones anteriores; todo obstáculo artificial de presencia permanente para que sea considerado como elemento dominante o que "apantalla" a otros objetos a su alrededor dentro de un área especificada, debe contar con la autorización para la construcción y/o instalación que otorga la DGAC, en ese sentido, es importante indicar que la mayoría de edificaciones de la Zona 15 han sido aprobadas por esta Dirección. La fórmula de "apantallamiento", está basada en un plano horizontal que partiendo del punto más elevado de cada obstáculo se extienda en dirección contraria a la pista y en un plano con una pendiente negativa del 10% hacia la pista.

Lo anterior permitiría que estableciendo un plano específico para un sector determinado, lo que se encuentre en dirección contraria a la pista se podrá considerar "apantallado".



EVALUACIÓN:

Si bien el estado de Guatemala, dentro de las regulaciones de la navegación aérea aplica y cumple con la RAC 14 VOL 1, en la cual se describen detalladamente las Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO) que debe de implementarse según su clave de referencia (4D), podría ser aplicada en todo su contenido correctamente a un aeropuerto nuevo; sin embargo, en el caso del Aeropuerto La Aurora, tal como se indica en los Antecedentes, no es posible su aplicación completa, dado que en un aeropuerto adaptado, aun cuando se quiera que éste trate de cumplir con toda la normativa, difícilmente se podrá; cabe indicar que para los casos de aeropuertos adaptados hay medidas sustitutivas que el estado puede emplear o bien adoptar, una de ellas es la técnica de apantallamiento, antes indicada, con el único inconveniente que debe evaluarse su efecto para evitar que el crecimiento vertical no sea irregular ya que cada usuario querrá aplicarlo según sea el caso individual, pues se puede argumentar, incorrectamente, el posicionamiento global y elevación de cualquier obstáculo que pueda ser considerado de pantalla.

De la evaluación del sector de Zona 15, se puede observar los siguientes principales problemas:

1. Terreno de la superficie horizontal interna amorfo o irregular dentro de las SLO. En múltiples casos los terrenos ubicados en el sector de Zona 15, supera la altura máxima permisible (cota 1551 msnm). Eso significa que no podría existir ningún desarrollo constructivo en ese sector.
2. Edificaciones que se pueden usar como apantallamiento en la actualidad, que han sido establecidos con anterioridad a la aplicación de la normativa
3. Crecimiento no controlado y definido.
4. El terreno en algunas áreas ya es obstáculo y no permite construcciones de ningún tipo.

Ventajas de establecimiento de alturas, en área de Zona 15:

1. Plan territorial de control de obstáculos definido y único.
2. Procedimientos más transparentes y rápidos.
3. Segmento definido de cota máxima evitando técnicas de apantallamiento que hoy en día es un problema y cada vez se acercan más al aeropuerto, dado que la misma podrá ser aplicada únicamente en el sentido de alejamiento de la pista.
4. Que durante el proceso de certificación si se podrá dar cumplimiento a sistemas mitigatorios en referencia a SLO, debido a que se estipula un plan de control uniforme, implementando superficies adecuadas al terreno irregular de la capital, especialmente en el sector este.
5. Eliminación automática de obstáculos debido a nueva superficie limitadora.
6. Las áreas propuestas no comprometen la seguridad operacional de aproximación, dado que se estará utilizando un máximo ya existente (Edificio Las Pilas), del cual no se aprobará ninguna altura superior a la cota 1659.15 msnm.
7. Se mantiene como cota máxima 1551 msnm para la superficie que se encuentre afuera de la propuesta, la cual no sufrirá ninguna modificación.

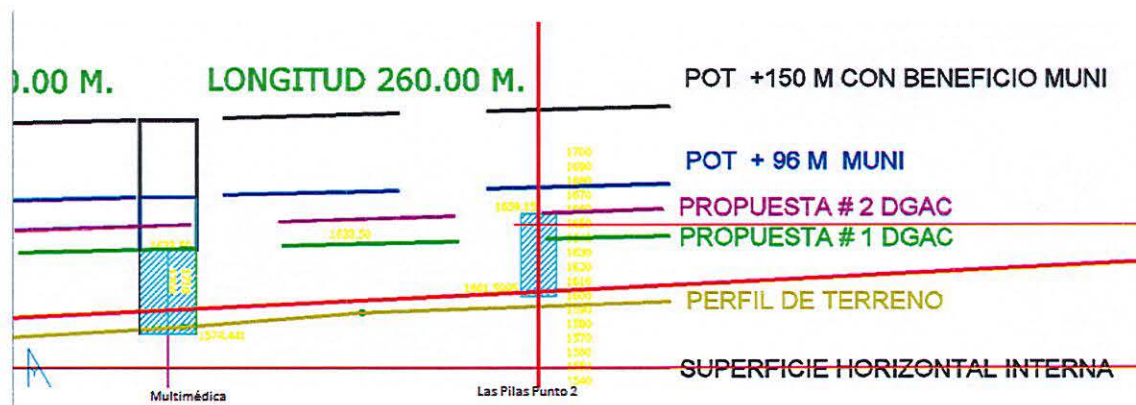
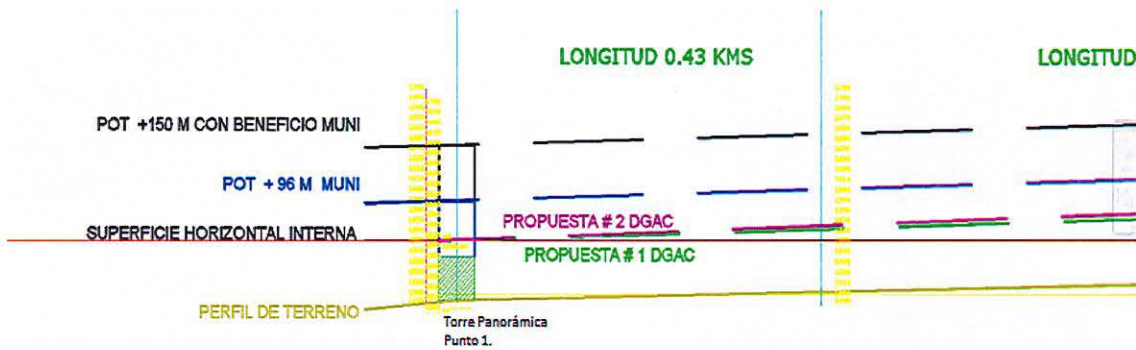
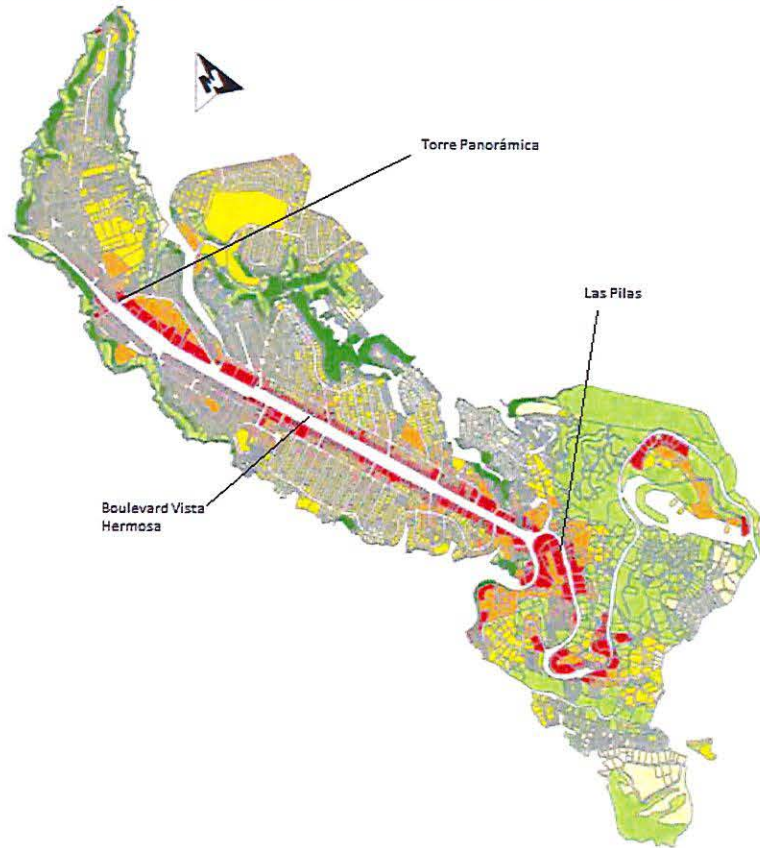
Antecedentes de la Propuesta zona 15:

En el año 2008 se estableció una zona limitadora de obstáculos, específicamente para las áreas de Vista Hermosa I y II, utilizando construcciones existentes generando entre ellas nuevas superficies, sin embargo, no se contó con el análisis técnico que permitiera atenuar los cambios bruscos de un sector a otro, lo que generó inconvenientes.

SUPERFICIE LIMITADORA DE OBSTÁCULOS PARA ZONA 15:

La propuesta consiste en la evaluación de edificaciones existentes, que actualmente afectan el plano de obstáculos, por no existir una norma clara que regule a los mismos; en tal sentido, se efectuó la evaluación de varios obstáculos actuales, determinando lo siguiente:

- a) En el sector de Vista Hermosa, el Edificio de mayor cota es Las Pilas que alcanza la cota 1659.15 msnm, el que se establecería como máximo permisible.
- b) En el sector norte de Vista Hermosa se ubica el Edificio Torre Panorámica Vista Hermosa, el cual se encuentra por debajo de la cota 1551 msnm, pero que permite ubicar un plano de referencia para establecer un criterio de formulación de la atención del sector.
- c) En tal sentido se proponen los sectores siguientes:
 - i) El eje central lo marca el Boulevard Vista Hermosa
 - ii) La cota máxima es la 1659.15 msnm (Edificio Las Pilas)
 - iii) La cota mínima será en la intersección con la cota 1551 msnm a la altura del Edificio Torre Panorámica Vista Hermosa, utilizando esta edificación únicamente como referencia de ubicación, no de altura.
 - iv) La limitación al este y al oeste del Boulevard Vista Hermosa será la topografía del terreno, rodeada por los barrancos, que colindan con Zona 16 y Zona 10 respectivamente.



En la Elevación se puede observar que:

El Punto 1., es la cota de 1551 msnm, máxima en la SHI (Edificio Torre Panorámica 0 Calle y 15 Avenida)

El Punto 2., es el Edificio Las Pilas, con cota 1659.15 msnm (29 Avenida y 2da Calle)

El anterior análisis evaluó las distintas alternativas de alturas existentes, tales como las dos opciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial de la Municipalidad de Guatemala, el que contempla: a. Construcción sin beneficios con una altura máxima de 96 metros sobre el nivel del suelo y b. Construcción con beneficios con una altura de 150 metros sobre el nivel del suelo. En ambos casos se estima que las alturas podrían ocasionar inconvenientes a la navegación aérea, por lo que se plantearon dos alternativas por parte de la DGAC; la primera, que utilizaba como referencia máxima el edificio Multimedia y la segunda, que es la actual propuesta que utiliza como altura máxima el edificio Las Pilas. En este segundo escenario, cabe indicar que debido que el edificio se encuentra construido desde hace varios años, ya es un obstáculo plenamente establecido, por lo cual utilizarlo como referencia no alteraría el plano de obstáculos considerablemente; en el primer caso, se puede observar que varias edificaciones estarían por encima del plano imaginario propuesto por lo que siempre se tendrían obstáculos que penetrarían, situación que en la propuesta dos de la DGAC no existiría.

Principales problemas zona 10 y 14:

5. Terreno de la superficie horizontal interna amorfo o irregular dentro de las SLO.
6. Difícil establecer cumplimientos relativos a pista utilizando cota real, debido a las diferentes pendientes que posee la pista, la cual es la referencia de las alturas (inicia en 1506 msnm y termina en 1509 msnm, variando considerablemente en su largo). Se utiliza únicamente la 1506 msnm.
7. Edificaciones, montañas, cerros etc., que se pueden usar como apantallamiento en la actualidad.
8. Crecimiento no controlado y definido.
9. El terreno en algunas áreas ya es obstáculo y en otras no permite construcciones de más de dos niveles.

Ventajas de segmentación de alturas:

1. Plan territorial de control de obstáculos definido y único.
2. Procedimientos más transparentes y rápidos.
3. Única cota máxima evitando técnicas de apantallamiento que hoy en día es un problema y cada vez se acercan más al aeropuerto.
4. Durante el proceso de certificación sí se podrá dar cumplimiento a sistemas mitigatorios en referencia a SLO, debido a que se estipula un plan de control uniforme, implementando superficies adecuadas al terreno irregular de la capital. Eliminación automática de obstáculos debido a nueva superficie limitadora.
5. Los procedimientos actuales de navegación permiten mayor seguridad a las operaciones y los márgenes de tolerancia no limitan tanto las operaciones.
6. Las áreas propuestas no comprometen la seguridad operacional de aproximación.

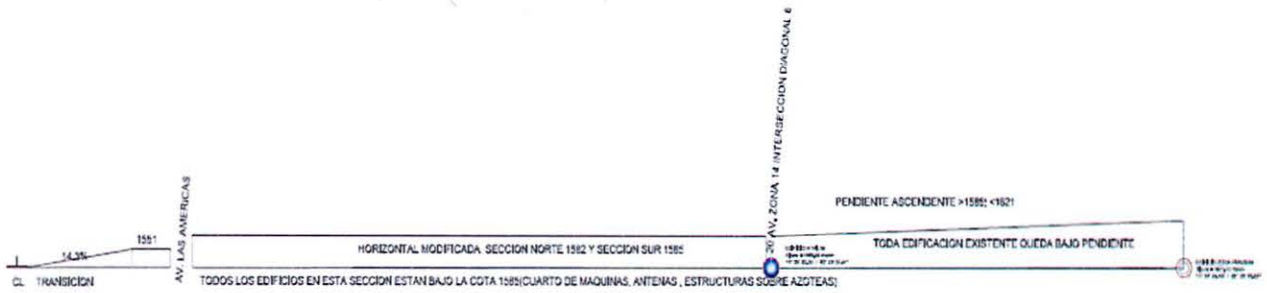
7. Se mantiene como cota máxima 1551 msnm para la superficie de transición, la cual no sufrirá ninguna modificación.

SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS PARA LAS ZONAS 10 Y 14:

La propuesta consiste en la evaluación de edificaciones existentes, que actualmente afectan el plano de obstáculos, por no existir una norma clara que regule a los mismos; en tal sentido, se efectuó la evaluación de varios obstáculos actuales, determinando lo siguiente:

- a) De avenida Las Américas a Pista lado Este del Aeropuerto Internacional La Aurora, se respetará altura máxima establecida con cota 1551 msnm.
- b) De avenida Las Américas hasta la 20 Avenida de la Zona 14, el edificio que se encuentra con cota mayores son las Torres Euro Plaza, las que ascienden a cota aproximada de 1580 msnm, más 5 metros de instalaciones, altura que podría tomarse como referencia, dado que existen varios edificios con cotas similares, por lo que en este sector se establecería un plano horizontal en la cota 1582 msnm que sería la promedio, hasta colindar en la 20 calle al norte y con el lindero de zona al sur, el que sigue la ondonada existente. Del lado Este se interceptaría con un nuevo plano de alturas.
- c) Al norte de la 20 calle, se encuentra una sola cotas de hasta 1589 msnm, pero no existen otras edificaciones que superen la cota 1582 msnm (similar al otro segmento al sur), la cual se tomaría como referencia, en un plano horizontal, desde la 20 calle hasta la Calle Mariscal Cruz (límite de zona 10 con zona 5) y al Oeste, limitaría con La Avenida de Las Américas y La Avenida Reforma. Del lado Este se interceptaría con un nuevo plano de alturas. La cota 1589 msnm se establecería como un único obstáculo, estimándose que no es conveniente que esa sea el techo del plano horizontal por solo existir uno.
- d) Un tercer plano, en este caso inclinado, se formaría de la pendiente existente entre la azotea de los Edificios denominados Zona Pradera, con elevación 1621 msnm, hasta interceptar con los planos horizontales formados por las propuestas anteriores.
- e) De Zona Pradera, cota 1621 msnm se establece un plano inclinado adicional que intercepta con el Edificio Las Pilas de la Zona 15 con cota 1659.15 msnm, con la finalidad de unir ambas zonas y lograr un plano referencial que no altere el sector con cambio bruscos entre zonas.
- f) El resto de zonas que se encuentran dentro de la Superficie Horizontal Interna, permanecerán con una cota máxima de 1551 msnm.
- g) En un radio adicional de 2 kilómetros de la Superficie Horizontal Interna, es decir en la Superficie Cónica, se incrementará un 5% según la distancia horizontal en la que se ubique la obra, hasta un máximo de 100 metros de altura, alcanzando una elevación de 1651 msnm.

Esquema:
Zonas 10 y 14



4. DEFINICIÓN DETALLADA DEL OBJETIVO DEL ESTUDIO

Con la finalidad de proteger las operaciones aéreas, se debe establecer las medidas de implementación de procedimientos alternativos para el control y autorización de todo aquel objeto que se proyecte en el espacio a fin de no convertirse en obstáculo y pueda mantenerse la seguridad de las operaciones aéreas dentro de las superficies limitadoras de obstáculos definidas para AILA, que habrán de efectuarse, para subsanar el incumplimiento de la norma.

4.1. HIPÓTESIS DE PARTIDA

Del análisis de riesgo efectuado, resulta como hipótesis de partida que los aeródromos de la región han sido adaptados para ser utilizados como aeropuertos, esto debido a que en sus inicios eran utilizados como pistas de aterrizaje agregando a esto que han sido construidos contiguos o dentro del casco metropolitano, debido a esto no es posible acondicionar las normas en relación a establecimiento de SLO de esto para poder cumplir con los requisitos de operación.

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS:

La metodología para la identificación de peligros y gestión de riesgos utilizada es la recomendada en el documento 9859 "Manual de gestión de la seguridad operacional" de la Organización de Aviación Civil Internacional, las cuales se detallan a continuación:

<i>Probabilidad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Frecuente	Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido)	3
Improbable	Es muy poco probable que ocurra (no se sabe si ha ocurrido)	2
Sumamente improbable	Es casi inconcebible que ocurra el evento	1

Figura 2-11. Tabla de probabilidad del riesgo de seguridad operacional

<i>Gravedad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> — Equipo destruido — Varias muertes 	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"> — Una gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en los explotadores para que realicen sus tareas con precisión o por completo — Lesiones graves — Daño importante al equipo 	B
Grave	<ul style="list-style-type: none"> — Una reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, una reducción en la capacidad de los explotadores para tolerar condiciones de operación adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia — Incidente grave — Lesiones para las personas 	C
Leve	<ul style="list-style-type: none"> — Molestias — Limitaciones operacionales — Uso de procedimientos de emergencia — Incidente leve 	D
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> — Pocas consecuencias 	E

Figura 2-12. Tabla de gravedad del riesgo de seguridad operacional

Probabilidad del riesgo	Gravedad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Importante C	Leve D	Insignificante E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Sumamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Figura 2-13. Matriz de evaluación del riesgo de seguridad operacional

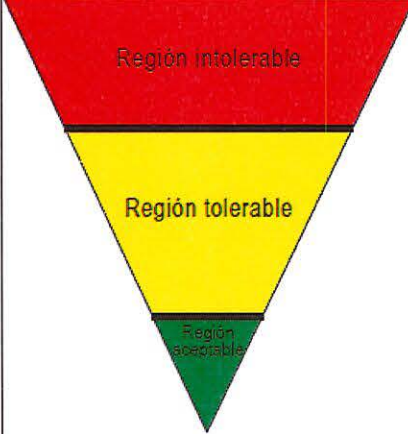
Descripción de la tolerabilidad	Índice de riesgo evaluado	Criterios sugeridos
 <p>Región intolerable</p>	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Inaceptable según las circunstancias existentes
Región tolerable	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Aceptable según la mitigación de riesgos. Puede necesitar una decisión de gestión.
Región aceptable	3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceptable

Figura 2-14. Matriz de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional

5.1. PELIGROS Y CONSECUENCIAS

Dentro de los peligros y sus consecuencias identificadas, se encuentran los siguientes:

1. Establecimiento de SLO, en cumplimiento con requisitos de Anexo 14.

Las consecuencias identificadas son:

1. Posible colisión de aeronave y objetos.

5.2. DEFENSAS ACTUALES

Las defensas con las que actualmente cuenta el sistema del AILA son las siguientes:

1. Procedimiento de autorización.
2. Procedimiento de vigilancia.
3. Coordinaciones con municipalidades.
4. Pla de ordenamiento territorial.
5. Capacitación al personal de autorización de alturas.
6. Equipo:
7. Luces PAPI 20 a 3.5°
8. Umbral desplazado 20 a 220 metros para evitar obstáculos en la aproximación de aeronaves.
9. Señalización de edificios que están por encima de las OLS.
10. Reglamentación:
11. Publicación de obstáculos en la AIP.
12. Resolución de la DGAC para establecer las OLS para el Aeropuerto internacional La Aurora

6. APLICACIÓN MEDIDAS MITIGATORIAS

Con las defensas existentes el índice de riesgo actual es de 3D lo cual es inaceptable según las circunstancias existentes, por lo tanto resultan las siguientes medidas para mitigar el riesgo:

Reglamentación:

1. Nueva resolución para establecimiento de las OLS segmentadas para el Aeropuerto Internacional La Aurora aplicando principio de apantallamiento.
2. Coordinaciones entre la Municipalidad de Guatemala y la DGAC para la autorización de construcciones dentro de las OLS para el Aeropuerto Internacional La Aurora.
3. Publicación de Resoluciones de OLS
4. Estudio Aeronáutico de soporte para establecimiento de nuevas OLS.
5. Mantener vigilancia sobre las autorizaciones de edificios que estén dentro del rango de las OLS del Aeropuerto Internacional La Aurora.

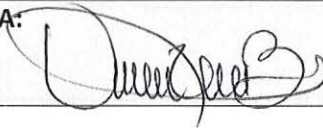
7. ANÁLISIS DE RIESGO

Identificación del peligro y gestión de riesgos								
Descripción de la actividad	Peligro Genérico	Componentes específico del peligro	Consecuencias relacionadas con el peligro	Defensas Existentes	Índice de riesgo y tolerabilidad del riesgo	Medidas posteriores para reducir los riesgos	Índice de riesgo y tolerabilidad del riesgo	Persona responsable realizar la implementación de las nuevas defensas
Establecimiento de las superficies limitadoras de obstáculos del Aeropuerto Internacional La Aurora	1. Edificios en violación de las alturas máximas permitidas para las superficies limitadoras de obstáculos	-Aeronaves en aproximación o en despegue. -Obstáculos dentro de las superficies horizontales internas y la superficie scónica. -Elevación de terreno dentro de las superficie horizontal interna y la superficie cónica mayor a	Maniobras de evasión de obstáculos por parte de pilotos en operación de aterrizaje o despegue.	Equipo: 1. Luces PAPI 20 a 3.5° 2. Umbral desplazado 20 a 220 metros para evitar obstáculos en la aproximación de aeronaves. 3. Señalización de edificios que están por encima de las OLS. Reglamentación: 1. Publicación de obstáculos en la AIP. 2. Resolución de la DGAC para	3D	Reglamentación: 1. Nueva resolución para establecimiento de las OLS segmentadas para el Aeropuerto Internacional La Aurora aplicando principio de apantallamiento. 2. Coordinaciones entre la Municipalidad de Guatemala y la DGAC para la autorización de construcciones dentro de las OLS para el Aeropuerto Internacional La Aurora.	2D	1. CNS 2. CNS 3. CNS

		la del terreno en donde se encuentra el aeropuerto		establecer las OLS para el Aeropuerto internacional La Aurora		<p>3. Publicación de Resoluciones de OLS</p> <p>4. Estudio Aeronáutico de soporte para establecimiento de nuevas OLS.</p> <p>5. Mantener vigilancia sobre las autorizaciones de edificios que estén dentro del rango de las OLS del Aeropuerto Internacional La Aurora</p>	
--	--	--	--	---	--	--	--

ELABORADO POR: Windell A. Thompson

FIRMA:



8. CONCLUSIONES

Se estima que siguiendo los criterios anteriores, relacionados con las zonas 2, 6, 15, 18, 19 y 25 de la ciudad de Guatemala, se podrían establecer parámetros que permitan elaborar un nuevo plano de obstáculos iniciales, a fin de continuar posteriormente con el resto de zonas de la capital y a futuro aplicarlo a otros aeródromos del país.

Es necesario que se trasladen al Manual de Operaciones del Aeropuerto (MOA), ANEXO 3, MANTO 4, los presentes criterios. Asimismo, se debe realizar el procedimiento de notificación de cambios en el aeródromo a la DGAC, utilizando el ANEXO 3, MANTO 3 del MOA.

Es importante, manifestar que se apegará a los lineamientos establecidos en el RAC 15 y ANEXO 4 de la OACI (Cartas Aeronáuticas), coordinando el traslado de información a AIS para la elaboración de las cartas correspondientes.

Previo a la emisión de resolución de aprobación de lo establecido en el presente documento se deberá contar con el análisis de riesgo por parte de SMS del Aeropuerto Internacional La Aurora, análisis que deberá incluirse al MOA, ANEXO 3, MANTO 4.

Es obligatorio a toda nueva edificación que se construya o instale en las áreas propuestas de las zonas 10, 13 y 14, se instale luces **específicas de apoyo** (de media intensidad-luces de obstrucción dobles) que contribuyan con la navegación aérea, debido a las alturas que se están estableciendo.

De igual manera se continuará colocando luces según lo establecido en la regulación existente a edificios, vallas, antenas y rótulos.

Establecer plano catastral de elevaciones del todo el Municipio de Guatemala.

Publicación plano de obstáculos en AIP.

Incluir en manual de aeródromo los límites y criterios establecidos.

Establecer proceso de vigilancia para que no se establezcan altura discrecional.


9. LINEAMIENTOS

- RAC 14 VOL 1, SUBPARTE E, CAPITULO 1.10.4
- RAC 139.331 (f)
- MAC 139.331 (b)
- DOCUMENTO OACI 9137, PARTE 6, SECCION 2.9
- DOCUMENTO OACI 9137, APENDICE 3
- DOCUMENTO OACI 9981, PANS AGA, CAPITULO 2.4.5 Y 2.5 AL 2.5.2

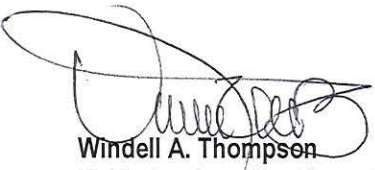
10. VIGENCIA

Apartir
07 de Noviembre 2016

Firman.


Jorge Lau Salvador
Gerencia Infraestructura Aeroportuaria
Operacional




Windell A. Thompson
Unidad de Gestión de la Seguridad

Fecha *07 Noviembre 2016*