


ANEXO 8.2

ESTUDIO AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA SOBRE SISTEMAS DE
RADIONAVEGACIÓN AÉREA AEROPUERTO ADOLFO SUAREZ MADRID-BARAJAS
(ANÁLISIS DE PROPUESTA VOLÚMENES PROBABLES MÁXIMOS)

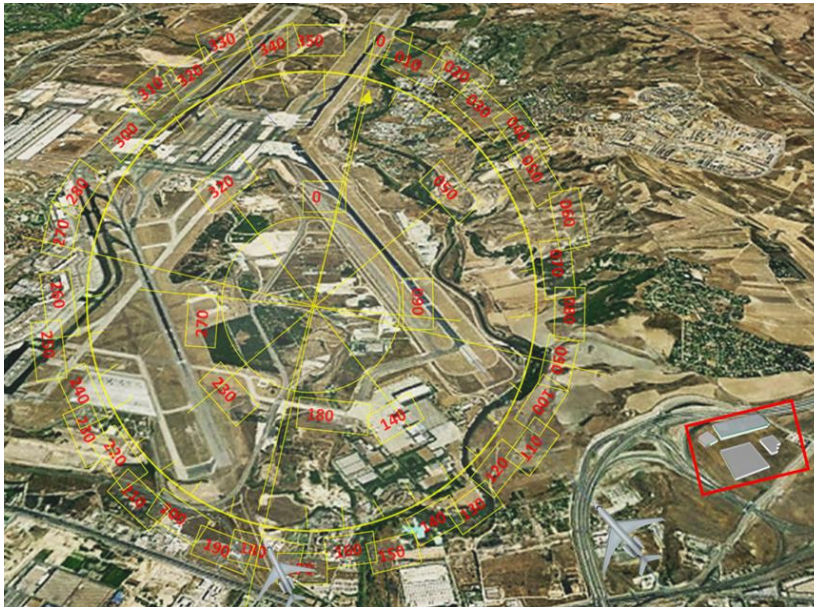
MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN PARCIAL SUP-5 "EL RAYO" SAN FERNANDO DE HENARES (MADRID) PARA ALTERACIÓN DE SU ORDENACIÓN Y SU NORMATIVA URBANÍSTICAS

DICIEMBRE 2024

APROBACIÓN INICIAL

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 136
	Edición: 1.2	Revisión: 0


8. ANEXO 1. PROPUESTA DE VOLÚMENES PROBABLES MÁXIMOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SUP-I5



8.1. OBJETO

Este anexo tiene por objeto evaluar la posible afectación radioeléctrica de las Radioayudas a la navegación aérea del Aeropuerto, teniendo en cuenta la propuesta de volúmenes probables máximos incluida en la Modificación del Plan Parcial del SUP-I5 planteada en 2024 para las parcelas del sector localizadas bajo las servidumbres aeronáuticas referidas.

La implantación de los volúmenes máximos propuestos puede considerarse una variante de la inicialmente estudiada a partir de la propuesta de volumetría realizada por una entidad propietaria, ya que, como se describirá, la propuesta de volúmenes probables máximos mantiene la misma ubicación en las mismas parcelas con una distribución de

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 137
	Edición: 1.2	Revisión: 0

edificaciones semejante, con similares alturas y materiales (epígrafe 2.2, implantación inicial).

8.2. INTRODUCCIÓN.


Debido a que se trata del mismo escenario analizado ya en el estudio, se asumen todas las descripciones generales efectuadas en capítulos anteriores, a excepción de las variaciones resultantes en las dimensiones, situaciones angulares de las fachadas y, consecuentemente de los resultados en los análisis y las simulaciones que se realizarán.

Los criterios de análisis y la metodología empleadas, serán las mismas, (capítulo 5).

Nota: se han actualizado para mayor exactitud algunos datos referente a alturas y situación de las Radioayudas, si bien tienen escasa influencia en los resultados generales

8.3. IMPLANTACIÓN VOLUMÉTRICA SUP- I5 (2024)

Las siguientes figuras muestran la situación y dimensiones principales de la Implantación SP – I 5 (2024)

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 138
	Edición: 1.2	Revisión: 0

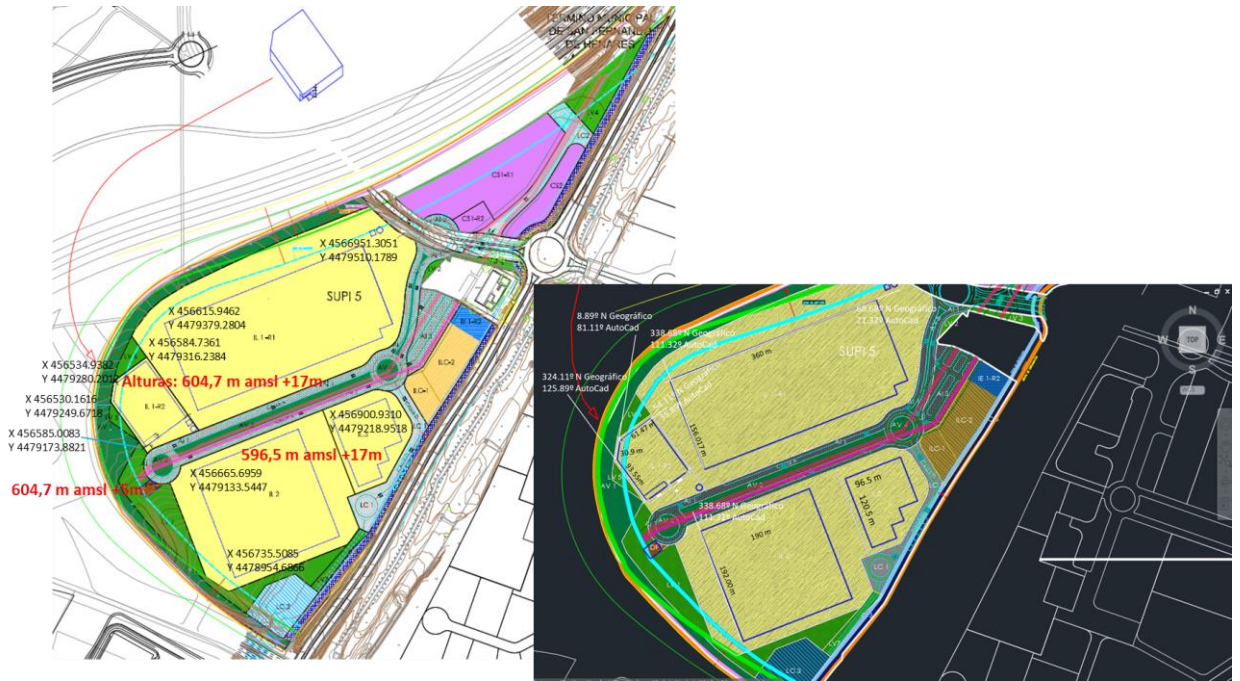
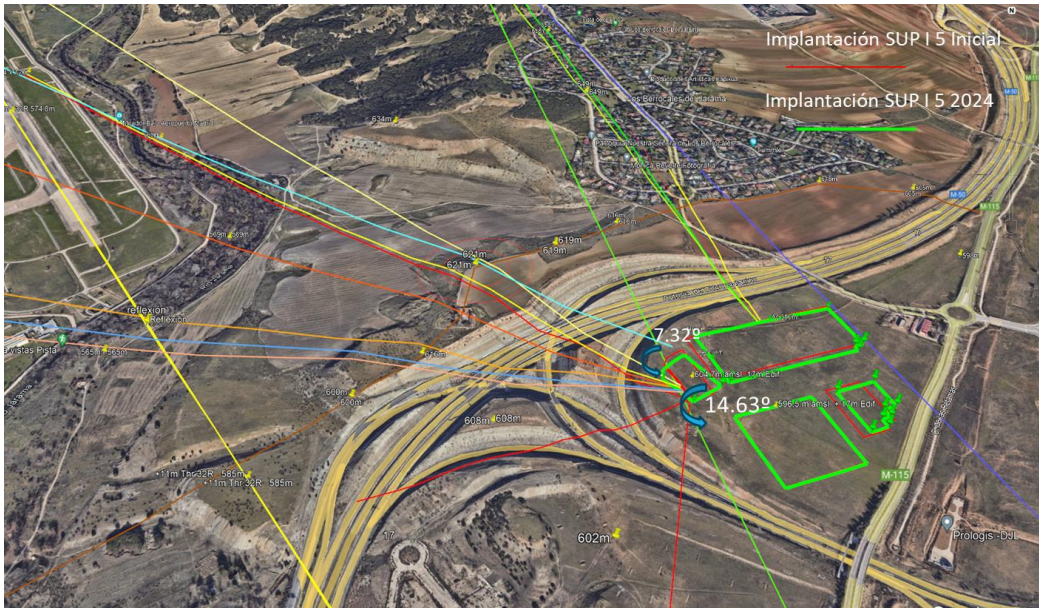



Figura 119: Situación, Plantas y Altitudes de la Implantación SUP I5 (2024).



	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 139
	Edición: 1.2	Revisión: 0

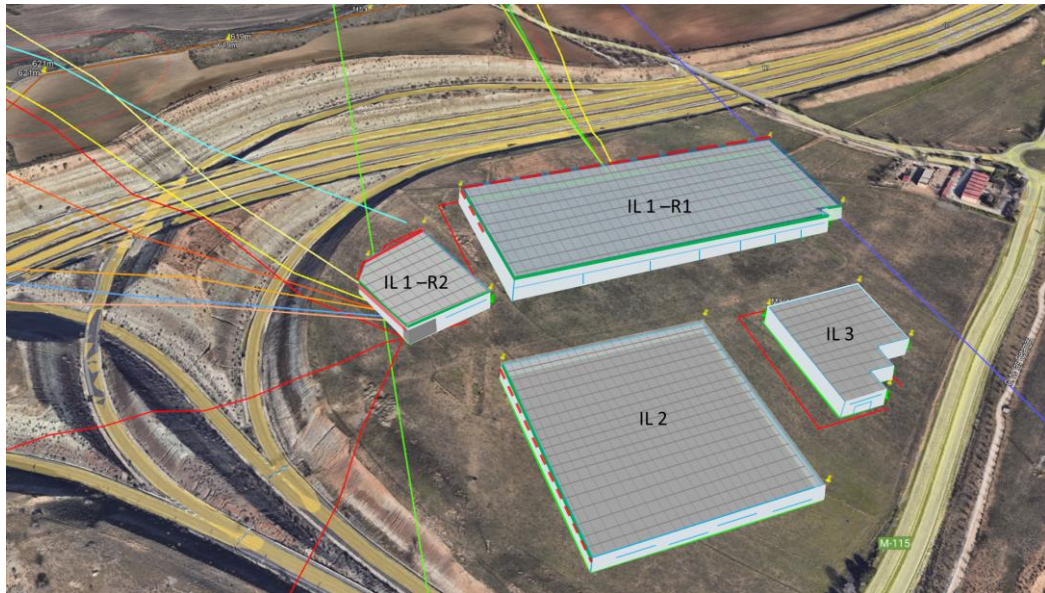


Figura 120: Implantación SUP I 5 inicial e Implantación SUP I 5 2024.


Trayectorias radioeléctricas a los edificios.

Las fachadas N y O del edificio más cercano al aeropuerto (IL 1-R2), presentan un desplazamiento angular respecto de la implantación SUP I 5 anterior, así como algunas variaciones en sus dimensiones, los demás edificios presentan algunas otras variaciones en sus dimensiones, conservando una planta relativamente similar a la de la anterior implantación y similar estructura y materiales (ver epígrafe 2.2).

Las alturas también similares de 17m en todos los edificios, alcanzando las siguientes altitudes:

Edificios Norte IL 1- R1 y IL 1-R2 : **621.7** m amsl (+ \approx 2m maquinaria de cubierta)

Edificios Sur IL 2 y IL 3 : **613.5** m amsl (+ \approx 2m maquinaria de cubierta)

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 140
	Edición: 1.2	Revisión: 0

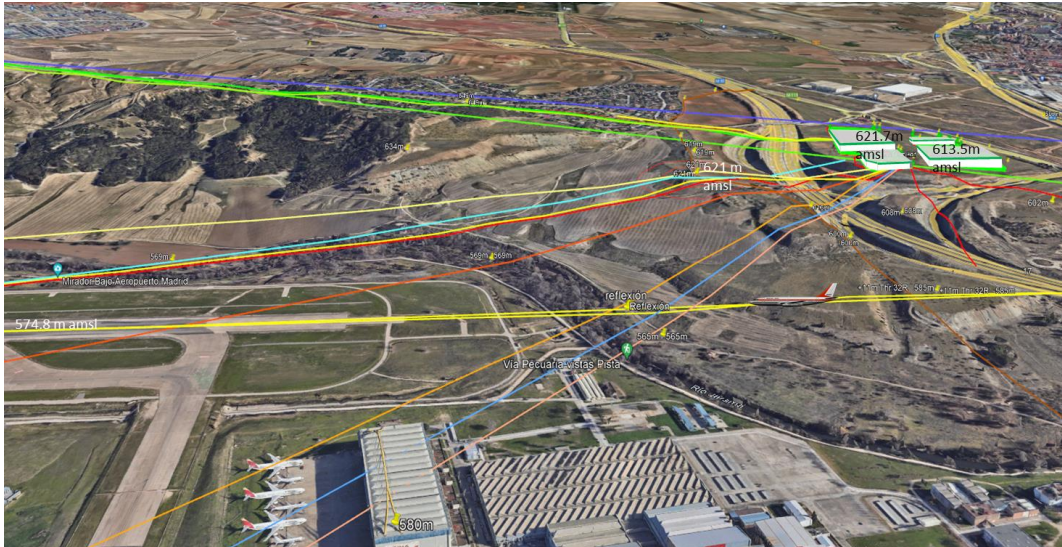



Figura 121: Vista de las elevaciones de terreno y Curso de Aproximación de aeronaves (32R).

8.4. ANÁLISIS DE LAS RADIOAYUDAS (IMPLANTACIÓN SUP-I5, 2024).

Se analizarán las siguientes Radioayudas.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 141
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Radioayudas estudiadas :

- ✓ ILS 32 R (MBB)
- Localizador (LOC)

• Senda de planeo (GP)

• Medidor de distancia (DME)
- ✓ ILS 32 L (MAA)
- Localizador (LOC)

• Senda de planeo (GP)

• Medidor de distancia (DME)
- ✓ DVOR/DME (DVOR BRA)
- Radiofaro Omnidireccional (DVOR)

• DME
-



Figura 122: Radioayudas que se analizarán


8.4.1. ILS 32 R (MBB)

Descripción en epígrafe 7.1

8.4.1.1. Localizador 32R

Características en epígrafe 7.1.1

Entorno

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 142
	Edición: 1.2	Revisión: 0

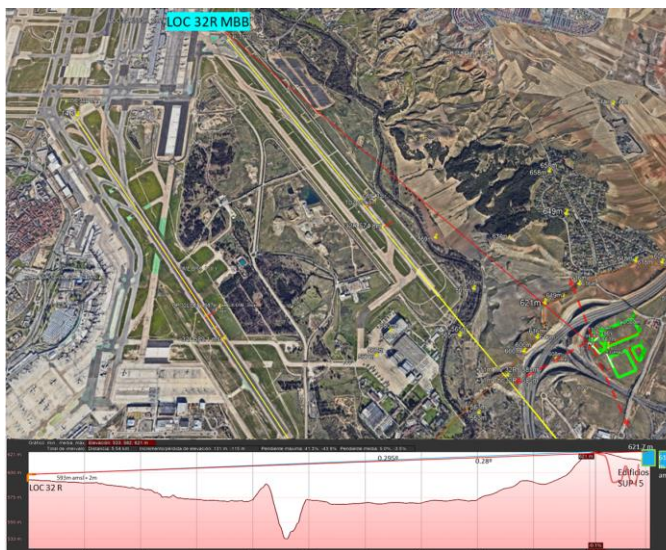


Figura 123: Perfil del terreno del LOC 32R a Edificios.

La señal LOC llegaría a los edificios difractada o parcialmente obstruida por interposición de elevación del terreno, la figura muestra la trayectoria de la señal incidente y las posibles reflexiones.

Configuración de la Simulación

Configuración del programa simulador según características del LOC 32R, situación, dimensiones de obstáculos (solo edificios SUP I 5) y perfiles de vuelo.

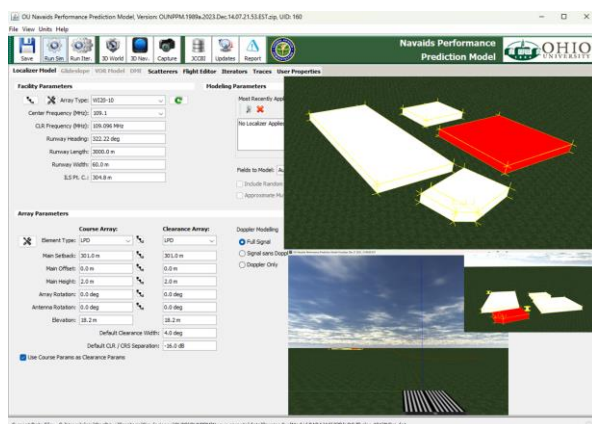



Figura 124: Configuración y modelizado de Obstáculos LOC 32R

Resultados de la Simulación

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 143
	Edición: 1.2	Revisión: 0

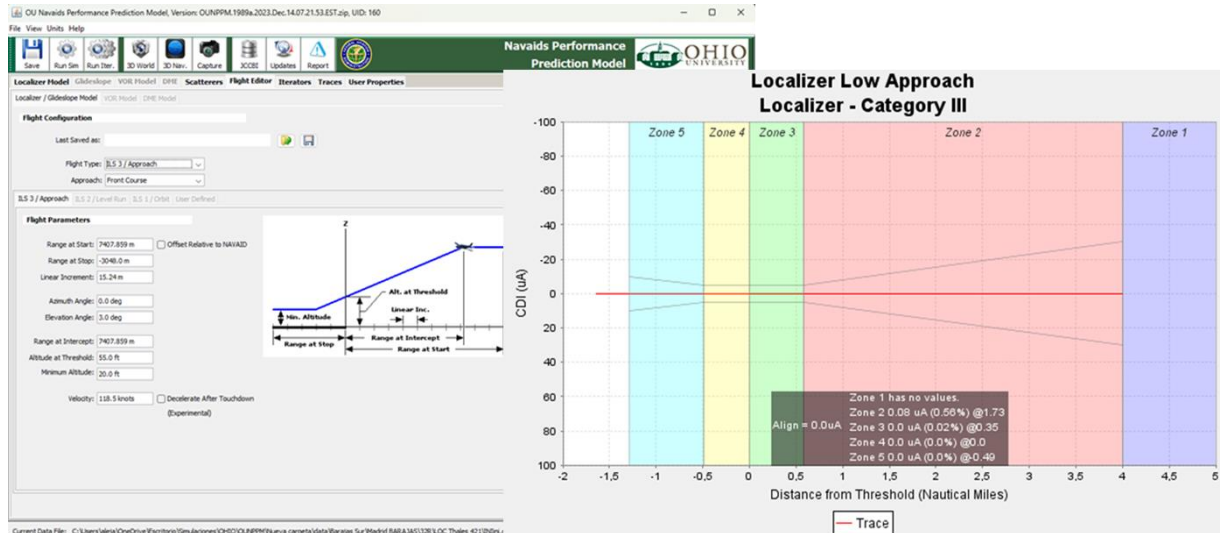


Figura 125: Perfil de vuelo Aproximación por el eje. Estructura.

Sin alteraciones relevantes (**0.56 %** de margen sobre tolerancia)

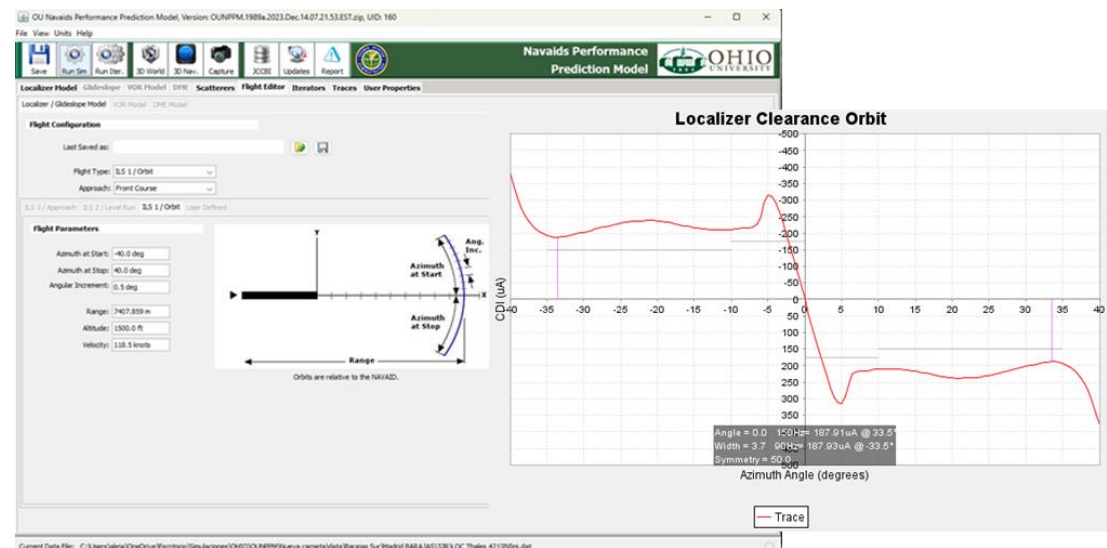



Figura 126: Perfil de vuelo Órbita. Ancho nominal Simetría y Clearance.

Sin alteraciones. Ancho y simetría en valores nominales. Nivel y distribución de Clearance correcto.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 144
	Edición: 1.2	Revisión: 0

8.4.1.2. Senda 32R

Características en epígrafe 7.1.2

Entorno

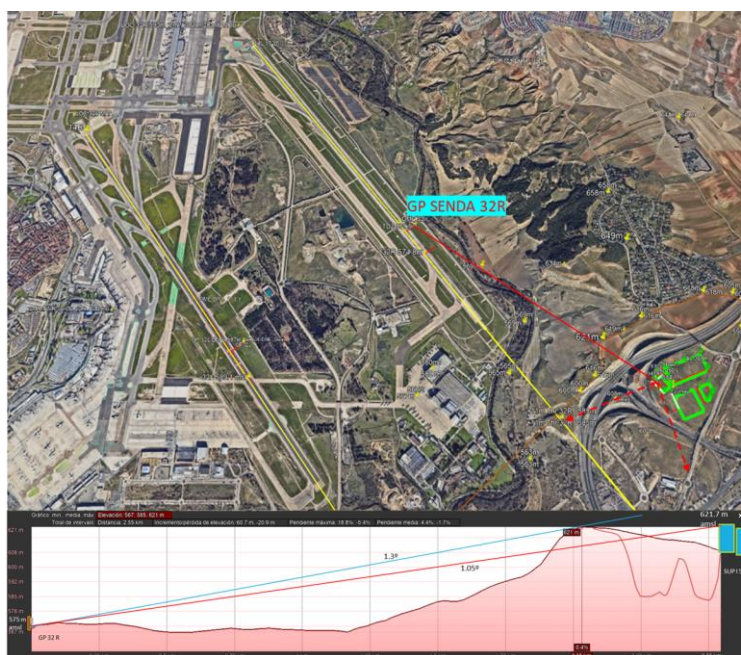



Figura 127: Perfil del terreno de la Senda 32R a Edificios.

No existe línea de vista con los edificios y la señal de Senda sólo podría llegarles **difractada** y con gran atenuación. La figura muestra la trayectoria de la señal incidente y las posibles reflexiones.

Configuración de la Simulación

Configuración del programa simulador según características de la Senda 32R, situación, dimensiones de obstáculos (solo edificios SUP I 5) y perfiles de vuelo.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 145
	Edición: 1.2	Revisión: 0

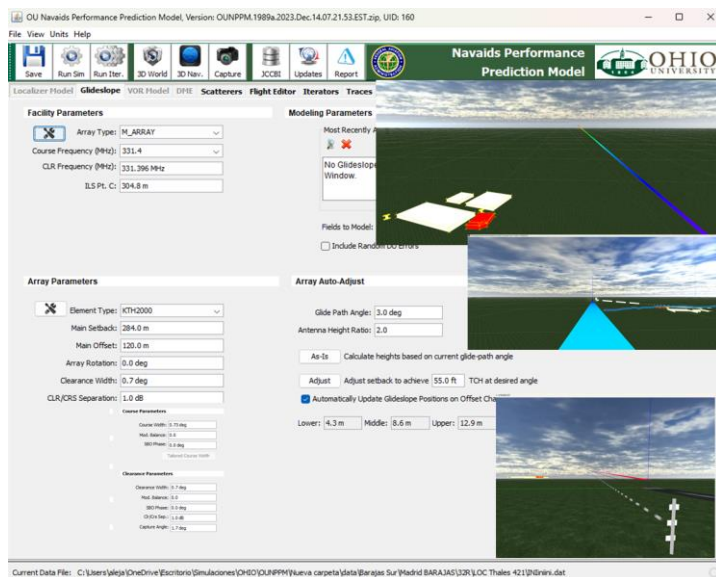


Figura 128: Configuración y modelizado de Obstáculos GP 32R

Resultados de la Simulación

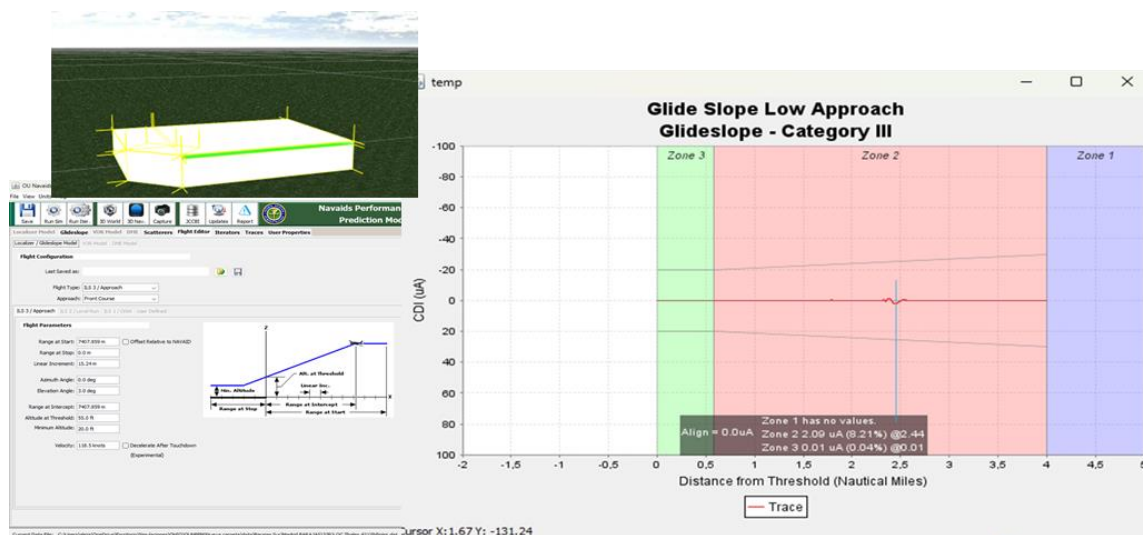



Figura 129: Perfil de vuelo Aproximación por el eje. Estructura.

Se aprecia una pequeña distorsión o Codo en la milla 2,5 debido a reflexión en la fachada Oeste (edificio IL 1-R2), no obstante, ampliamente dentro de tolerancia.

Posiblemente no se manifieste en las condiciones reales por la interposición de elevaciones del terreno. Resultado respecto a tolerancia, alteración de un **8.21 %**

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 146
	Edición: 1.2	Revisión: 0

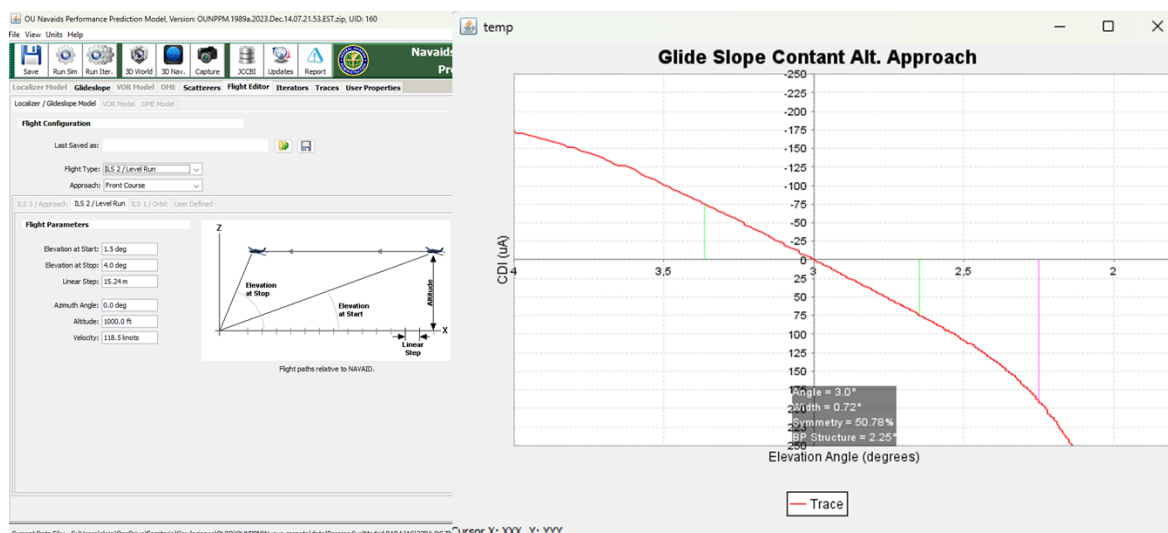


Figura 130: Perfil de vuelo Nivel Constante. Ángulo y Ancho.

Ángulo de Senda de planeo, ancho y simetría nominales

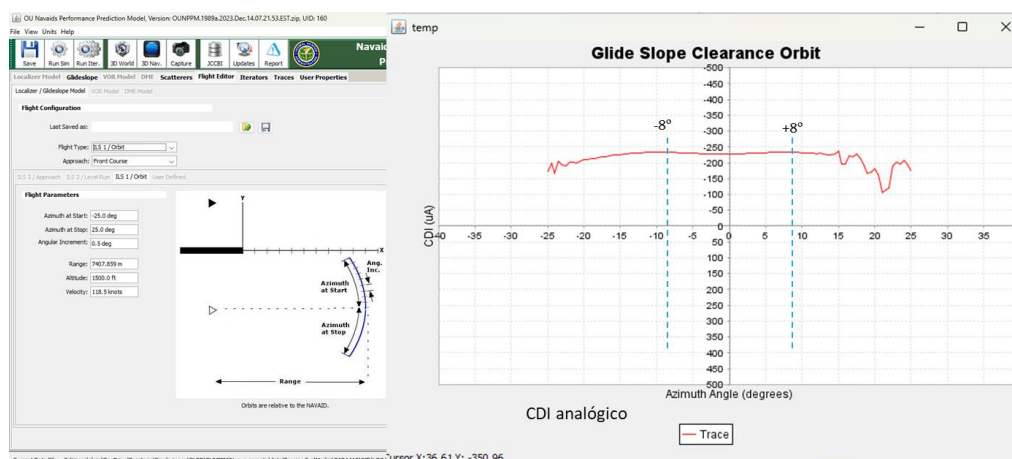



Figura 131: Perfil de vuelo Órbita. Clearence.

Los resultados de la Órbita muestran **nivel suficiente y regular de señal (CLR)** dentro del sector de cobertura angular de $\pm 8^\circ$. Solo a partir de unos 15° se observan alteraciones debidas a los edificios.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 147
	Edición: 1.2	Revisión: 0

8.4.1.3. DME 32 R

Características en epígrafe 7.1.3

Entorno

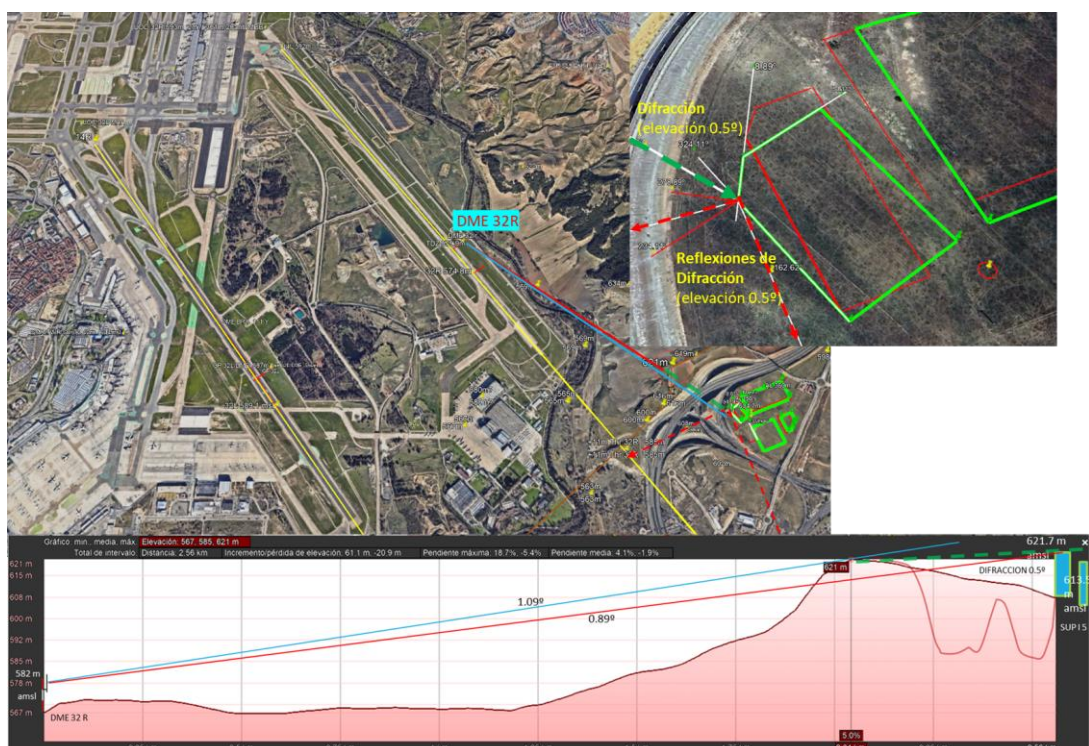


Figura 132: Perfil del terreno del DME 32R a Edificios.

No existe línea de vista con los edificios y la señal DME sólo podría llegarles **difractada** y con gran atenuación. La figura muestra la trayectoria de la señal incidente y las posibles reflexiones.

Resultados del Análisis

Se calculan relaciones trigonométricas planas de las trayectorias de señal y se realiza la composición de reflexiones y señal directa en los planos vertical y horizontal para hallar las alturas de cruce con el curso de aeronaves.


	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 148
	Edición: 1.2	Revisión: 0



Figura 133: Composición de Reflexiones del DME 32R en fachadas de edificios SUP I 5.

Se producirían 2 Reflexiones (difractadas a 0.5° de elevación)) respecto a la señal Directa y el Curso de aeronaves:

Reflexión (difractada) en la fachada N O en Chaflán (edificio IL 1-R2)

Altitud Reflexión DME 32R hasta cruce con el Curso de aeronaves:

a 895m 252.18° elev 0.5° , 7.8m + Edif 621.7 amsl = 629.5m amsl

Altitud Aeronave en Curso 32R, descenso 3°, en punto de Reflexión :


a 2146m Curso 3° GP, 112.47m + GP 575m amsl = 687.47 m amsl

Diferencia de Altitudes: **57.97m más baja** la reflexión que las Aeronaves

Reflexión (difractada) en la fachada O (edificio IL 1-R2)

Altitud Reflexión DME 32R hasta cruce con el Curso de aeronaves:

a 2408m 162.62° elev 0.5° 21,01m + Edif 621.7m amsl = 642.71m amsl

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 149
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Altitud Aeronave en Curso 32R, descenso 3°, en punto de Reflexión :

a 4709m Curso 3° GP 246.8m + GP 575m amsl = 821.8m amsl

Diferencia de Altitudes: **179.09 m** más baja la reflexión que las Aeronaves

8.4.2. ILS 32 L

Descripción en epígrafe 7.2

8.4.2.1. Localizador 32 L

Características en epígrafe 7.2.1

Entorno

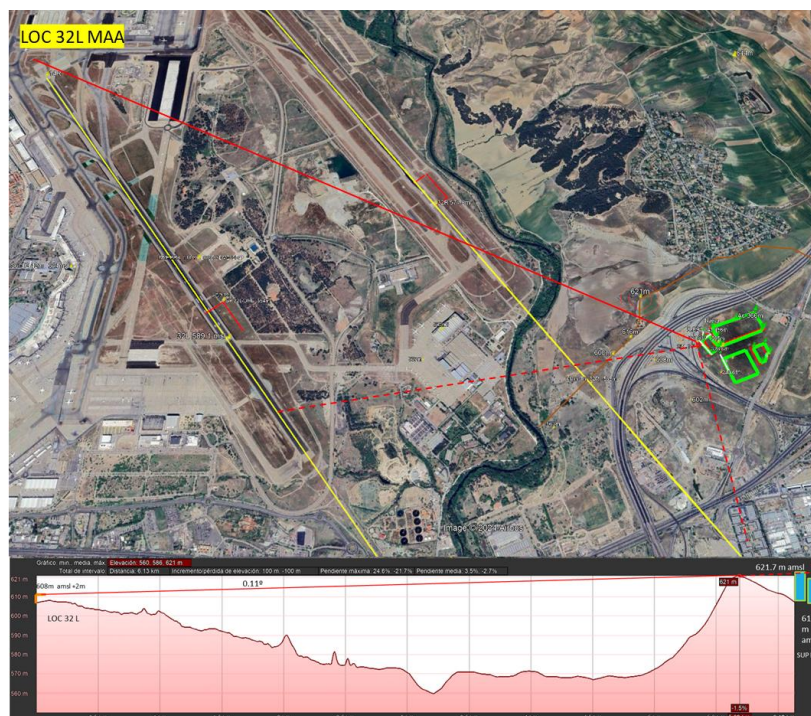



Figura 134: Perfil del terreno del LOC 32L a Edificios.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 150
	Edición: 1.2	Revisión: 0

La señal LOC llegaría a los edificios difractada o parcialmente obstruida por interposición de elevación del terreno, la figura muestra la trayectoria de la señal incidente y las posibles reflexiones.

Configuración de la Simulación

Configuración del programa simulador según características del LOC 32L, situación, dimensiones, de obstáculos (solo edificios SUP I 5) y perfiles de vuelo.

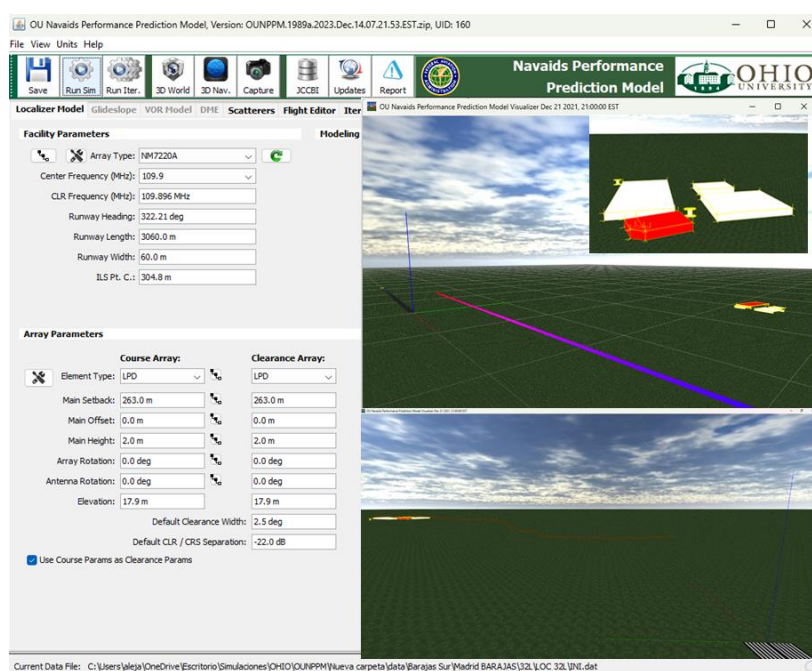



Figura 135: Configuración y modelizado de Obstáculos LOC 32L

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 151
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Resultados de la Simulación

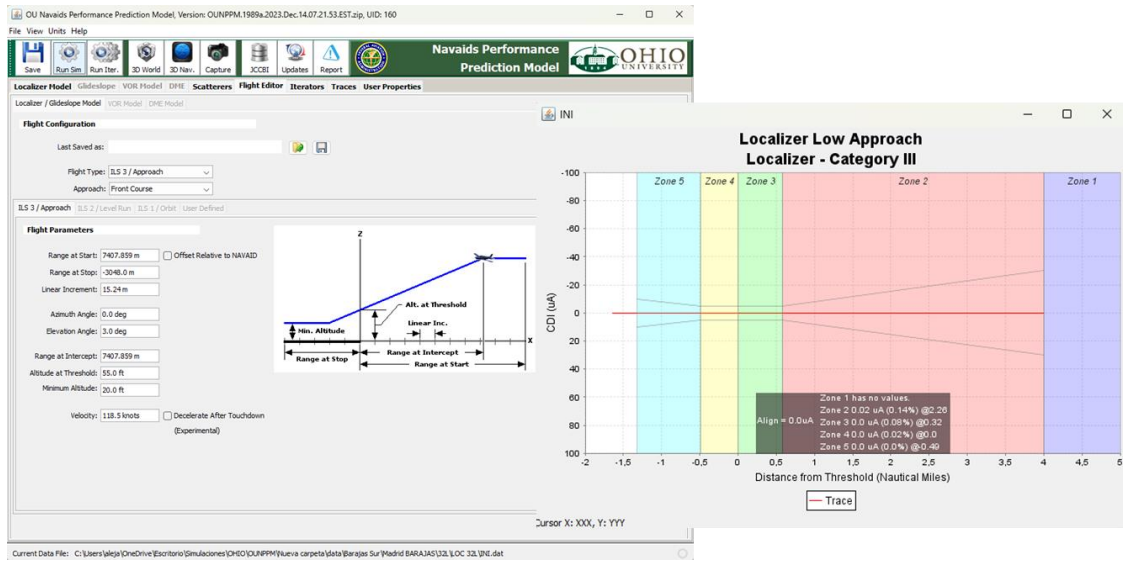


Figura 136: Perfil de vuelo Aproximación por el eje. Estructura.

Sin alteraciones relevantes (**0.14 %** de margen sobre tolerancia)

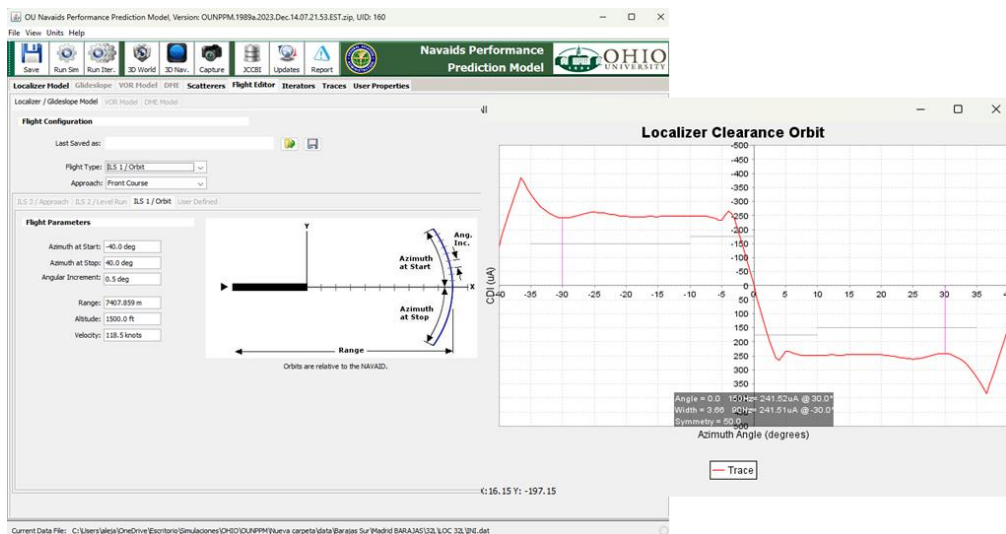



Figura 137: Perfil de vuelo Órbita. Ancho nominal Simetría y Clearance.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 152
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Sin alteraciones. Ancho y simetría en valores nominales. Nivel y distribución de Clearance correcto.

8.4.2.2. Senda 32 L

Características en epígrafe 7.2.2

Entorno

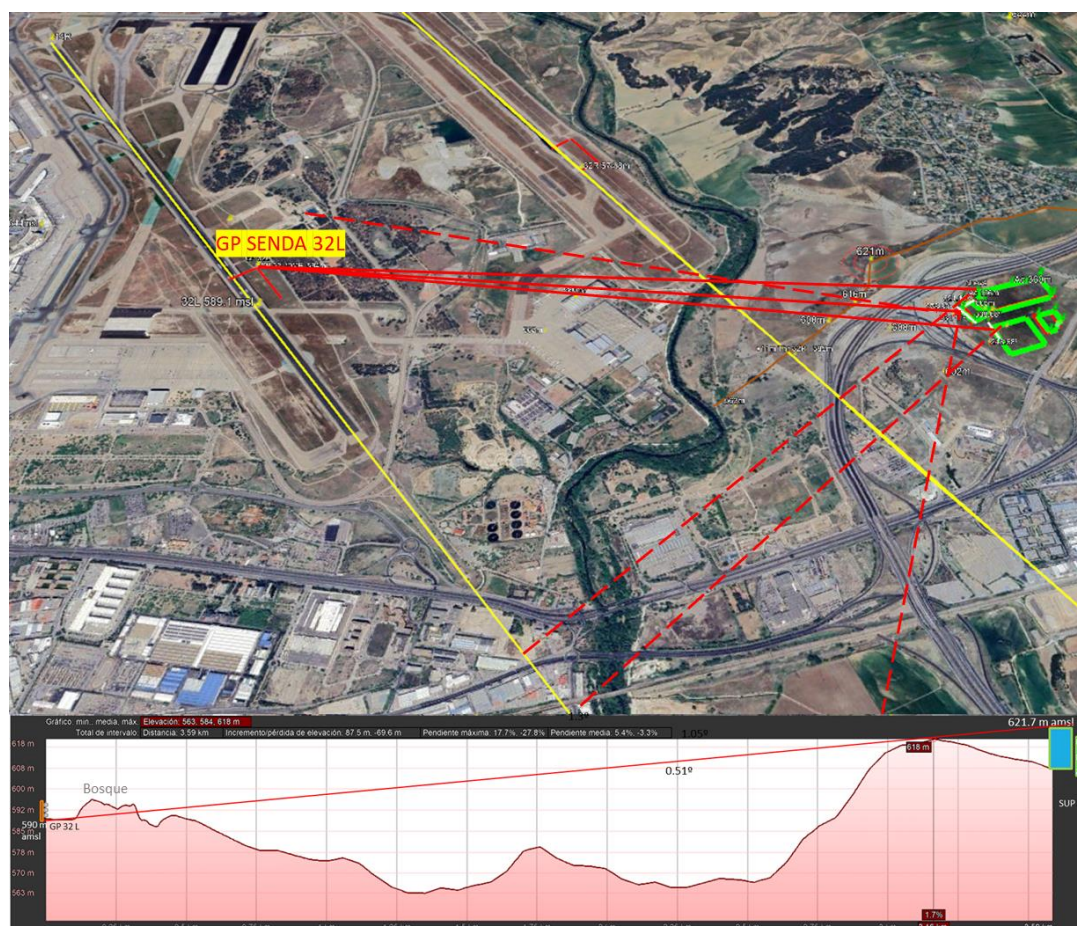



Figura 138: Perfil del terreno de la Senda 32 L a Edificios.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 153
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Según muestra la figura, existe línea de vista, aunque parcialmente obstruida. Se muestran también las trayectorias incidentes de señal que pueden producir reflexiones (líneas de trazos), hacia la dirección del Curso de aeronaves.

Configuración de la Simulación

Configuración del programa simulador según características de la Senda 32L, situación, dimensiones de obstáculos (solo edificios SUP I 5) y perfiles de vuelo.

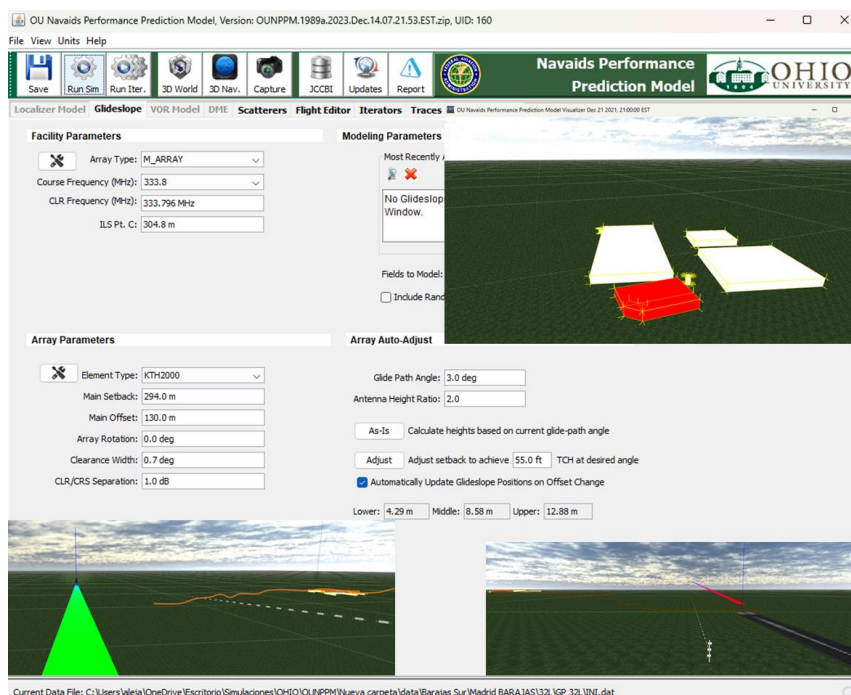



Figura 139: Configuración y modelizado de Obstáculos GP 32 L

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 154
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Resultados de la Simulación

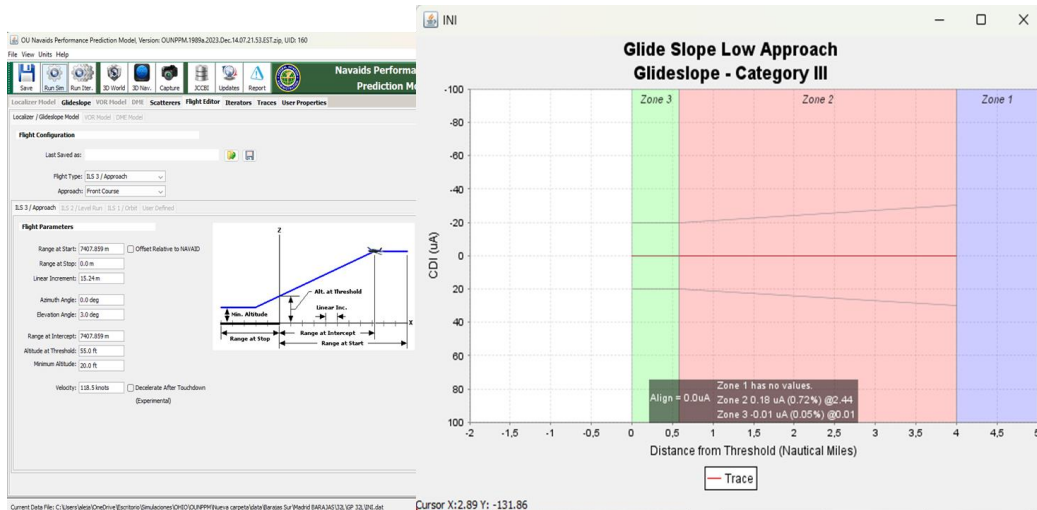


Figura 140: Perfil de vuelo Aproximación por el eje. Estructura.

Estructura sin alteraciones relevantes (0.72 % de margen sobre tolerancia)

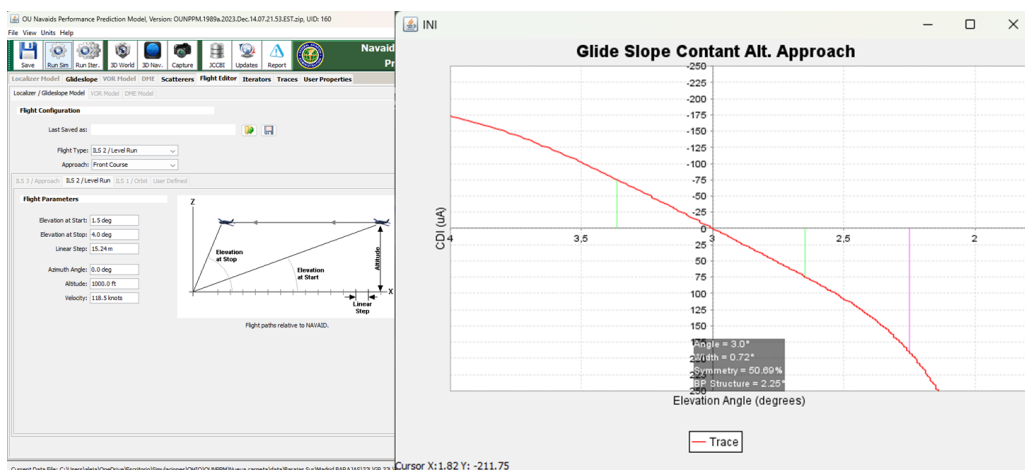



Figura 141: Perfil de vuelo Nivel Constante. Ángulo y Ancho.

Ángulo de Senda de planeo, ancho y simetría nominales.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 155
	Edición: 1.2	Revisión: 0

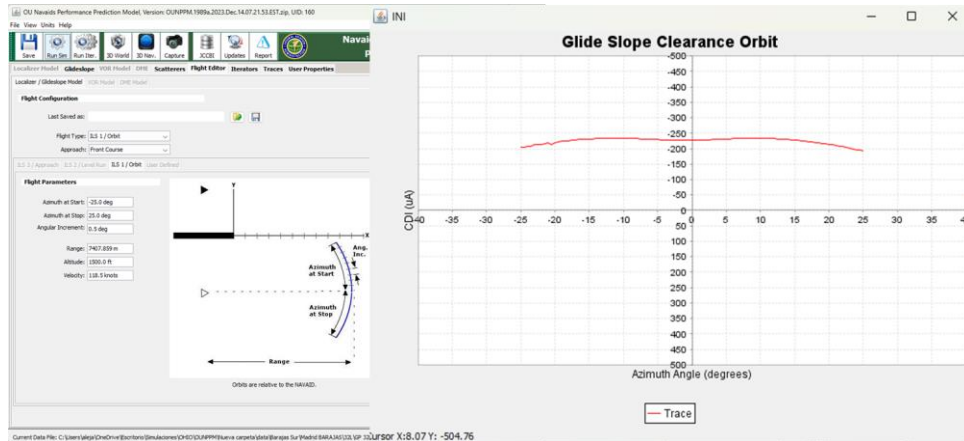


Figura 142: Perfil de vuelo Órbita. Clearance.

Los resultados de la Órbita muestran nivel suficiente y regular de señal (CLR), dentro del sector de cobertura angular de $\pm 8^\circ$.

8.4.2.3. DME 32 L

Características en epígrafe 7.2.3 (en este caso se considera una antena direccional montada en torre GP)

Entorno

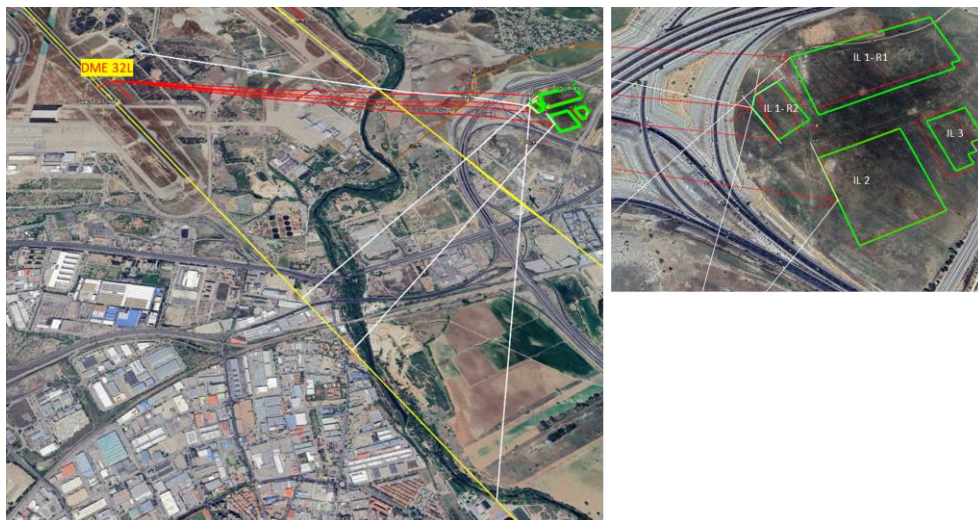



Figura 143: Situación y trayectorias de la señal DME 32L respecto a los Edificios.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 156
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Según muestra la figura, las trayectorias de señal que pueden producir reflexiones hacia la línea de Curso de aeronaves son las siguientes:

Reflexión en Fachada Oeste del edificio más al Norte (IL 1- R1)

Reflexión en Fachada Noroeste (en chaflán) y oeste del mismo edificio (IL 1-R2)

Reflexión en Fachada Oeste de edificio Sur (IL 2).

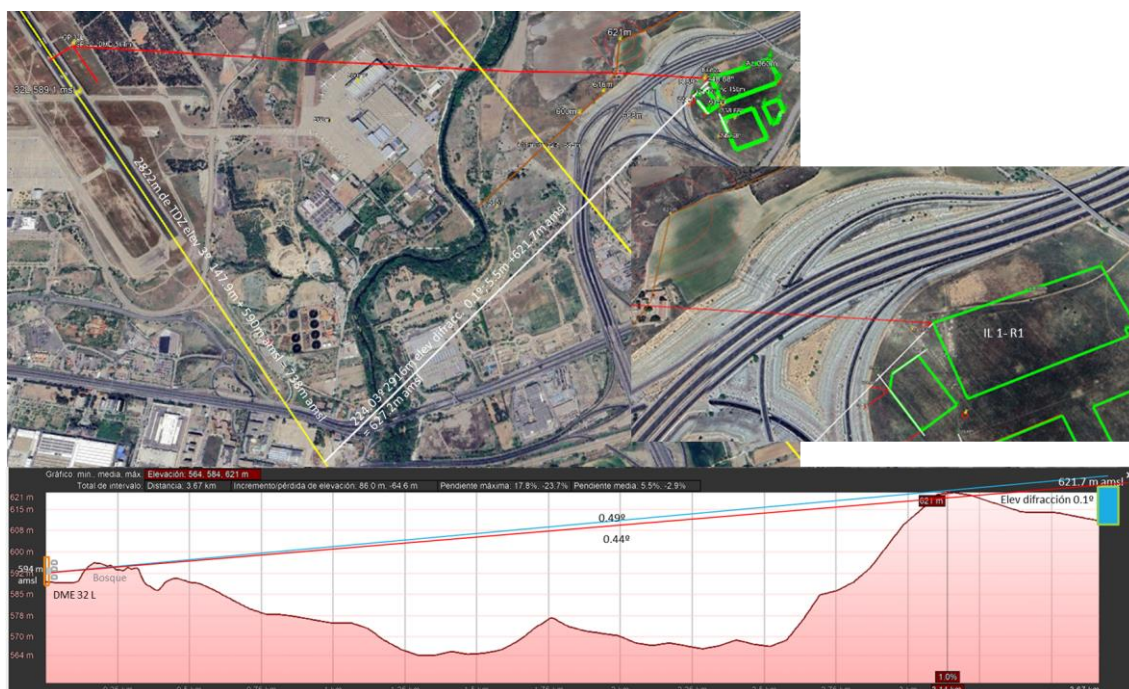


Figura 144: Perfil del terreno del DME 32L a Edificio IL 1-R1 (fachada Oeste).


Según se muestra, la trayectoria no tiene línea de vista con el edificio y solo podrá alcanzarle señal difractada a 0,1°, la señal difractada reflejada hacia el curso alcanzaría la siguiente altura en el punto de cruce:

A 2916m 224.03°, elev. 0.1° de 5.5m + 621.7m amsl = 627.2m amsl

Altura del curso en el punto de cruce:

A 2822m de TDZ elev 3° 147.9m + 590m amsl = 738m amsl

Dif Alt : 110.7m más baja la reflexión que las aeronaves

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 157
	Edición: 1.2	Revisión: 0

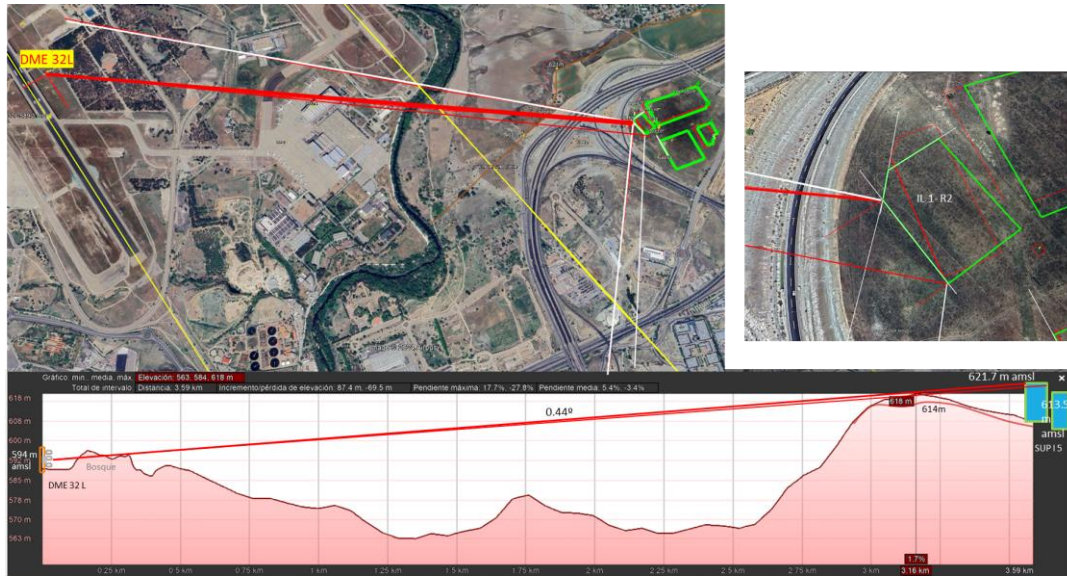


Figura 145: Perfil del terreno del DME 32L a Edificio IL 1-R2, (fachada NO en Chaflán).

Esta fachada (con línea de vista parcialmente obstruida) produciría una reflexión hacia el curso, pero más allá del TDZ y del propio DME, en todo caso, en un hipotético cruce con la señal directa, dada la diferencia de longitudes de ambas trayectorias haría que la influencia de la reflexión frente a la señal directa, fuera despreciable.

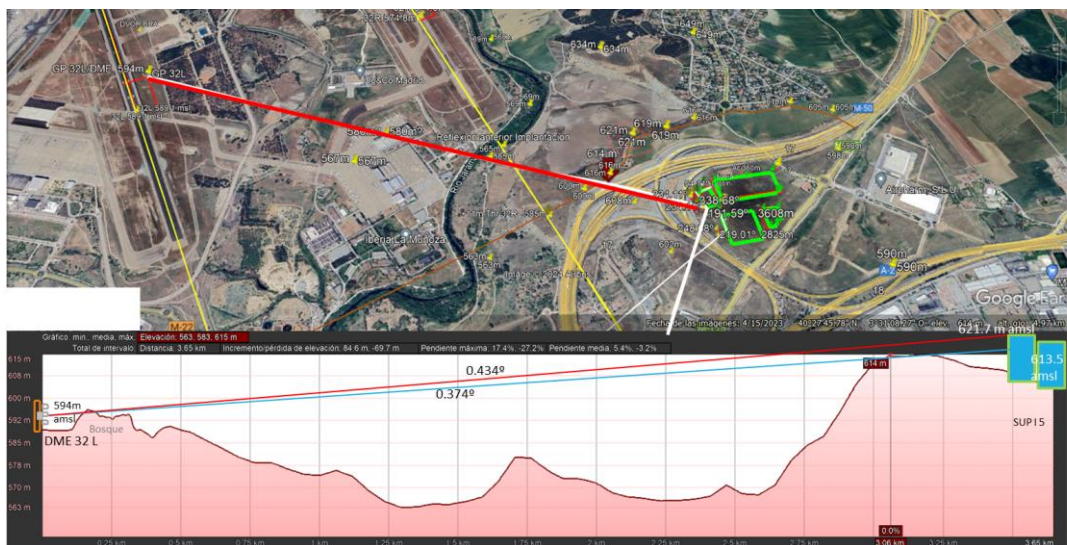



Figura 146: Perfil del terreno del DME 32L a Edificio IL 1-R2, (fachada O).

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 158
	Edición: 1.2	Revisión: 0

En esta trayectoria existe línea de vista para toda la fachada O, se considerará para el cálculo de altura de la reflexión, en el extremo sur.

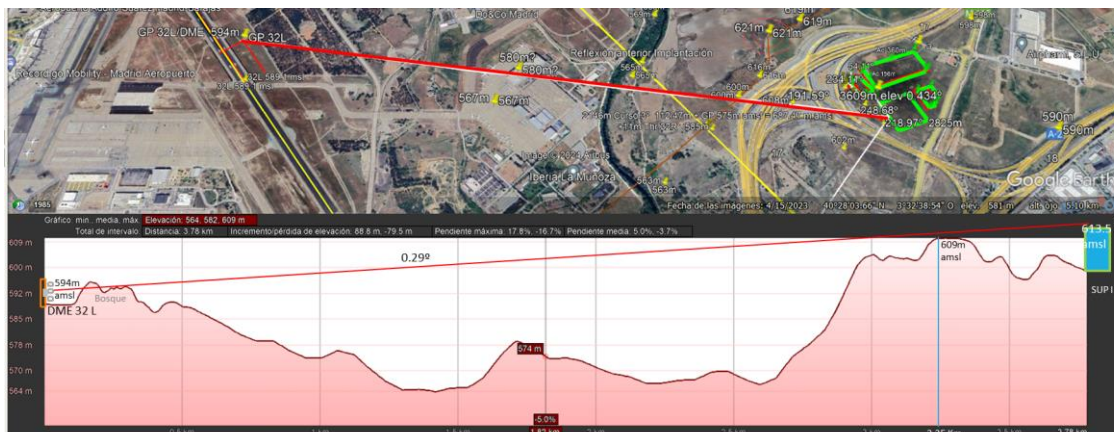



Figura 147: Perfil del terreno del DME 32L a Edificio IL 2, (fachada O).

En la trayectoria existe línea de vista en toda la fachada, se considerará para el cálculo de altura de la reflexión en el punto medio.

Resultado del Análisis

Se calculan relaciones trigonométricas planas de las trayectorias de señal y se realiza la composición de reflexiones y señal directa en los planos vertical y horizontal para hallar las alturas de cruce con el curso de aeronaves.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 159
	Edición: 1.2	Revisión: 0

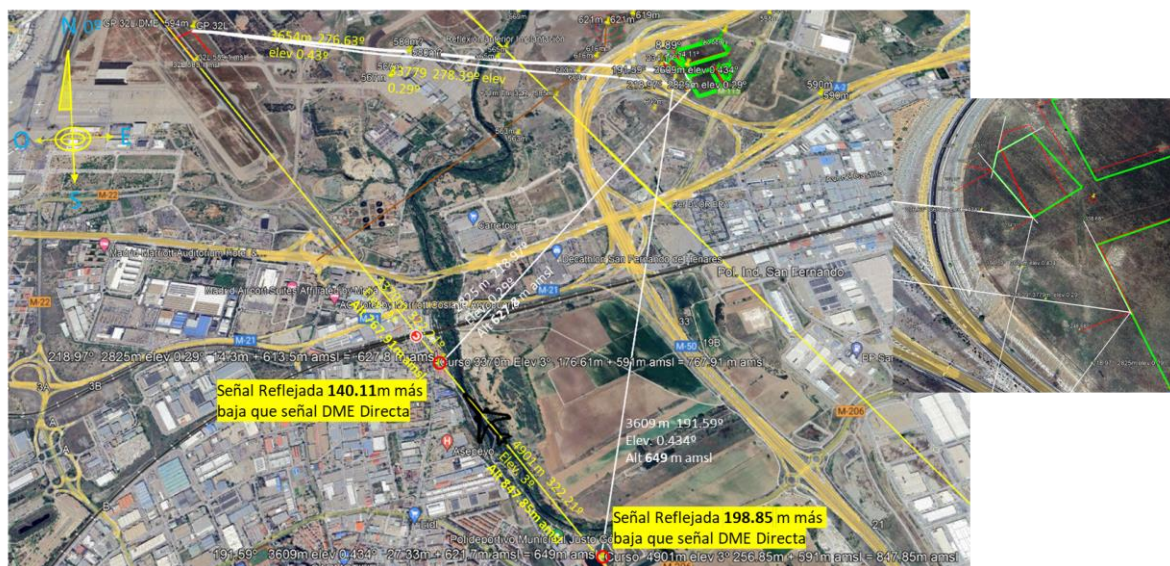


Figura 148: Composición de Reflexiones del DME 32L en fachadas de edificios SUP I 5.

Reflexiones respecto a la señal Directa y el Curso de aeronaves:

Reflexión en la fachada O, Edificio IL 1-R2

Altitud Reflexión DME 32L hasta cruce con el Curso de aeronaves:

a 3609m de Edif. 191.59° elev 0.434° , $27.33\text{m} + \text{Edif } 621.7 \text{ amsl} = 649\text{m amsl}$

Altitud Aeronave en Curso 32L, descenso 3° , en punto de Reflexión :

a 4901m TDZ Curso 3° GP, $256.85\text{m} + \text{GP } 591\text{m amsl} = 847.85 \text{ m amsl}$

Diferencia de Altitudes: **198.85 m más baja** la reflexión que las Aeronaves

Reflexión en la fachada O, Edificio IL 2


Altitud Reflexión DME 32L hasta cruce con el Curso de aeronaves:

a 2825m de Edif. 218.97° elev 0.29° $14.3\text{m} + \text{Edif } 613.5\text{m amsl} = 627.8\text{m amsl}$

Altitud Aeronave en Curso 32R, descenso 3° , en punto de Reflexión :

a 3370m Curso 3° GP $176.61\text{m} + \text{GP } 591\text{m amsl} = 767.91\text{m amsl}$

Diferencia de Altitudes: **140.11 m más baja** la reflexión que las Aeronaves

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 160
	Edición: 1.2	Revisión: 0

8.4.3. DVOR / DME (BRA)

Asociado operativamente a la aproximación para la pista 32 L.

Descripción en epígrafe 7.3

8.4.3.1. DVOR BRA

Características en epígrafe 7.3.1

Entorno

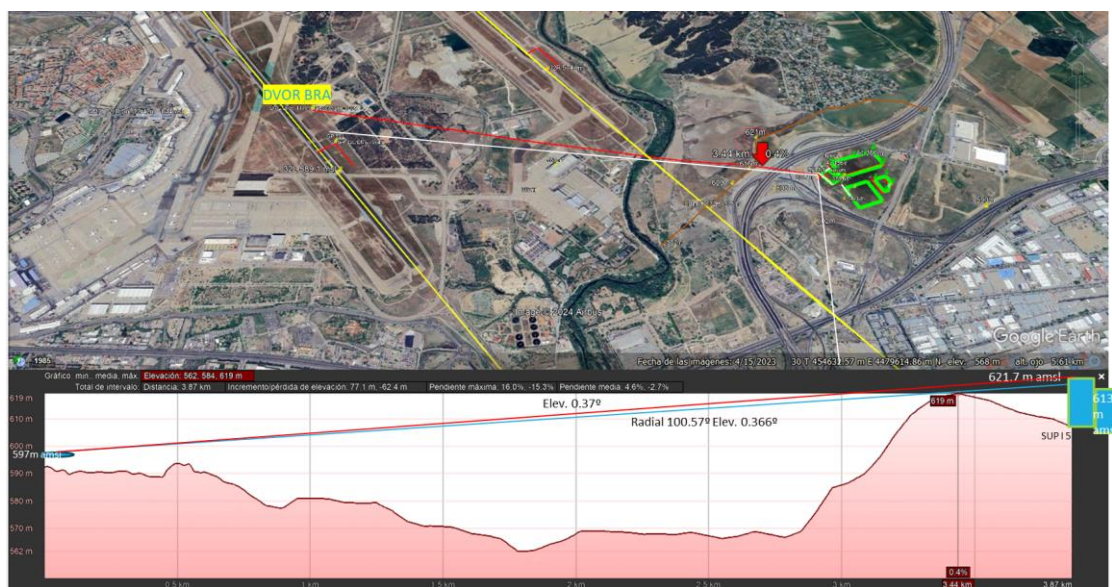



Figura 149: Perfil del terreno del DVOR BRA a Edificios.

Existe línea de vista a los edificios IL 1-R1 e IL 1-R2, sin embargo, debido a la distribución de radiación de la antena, no son esperables niveles significativos de señal por debajo de 1° de elevación a la distancia de ubicación de los edificios. No obstante, se marcan las reflexiones hacia el curso 32L.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 161
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Configuración.

Configuración del programa simulador según características del DVOR BRA, situación, dimensiones, de obstáculos (solo edificios SUP I 5) y perfiles de vuelo.

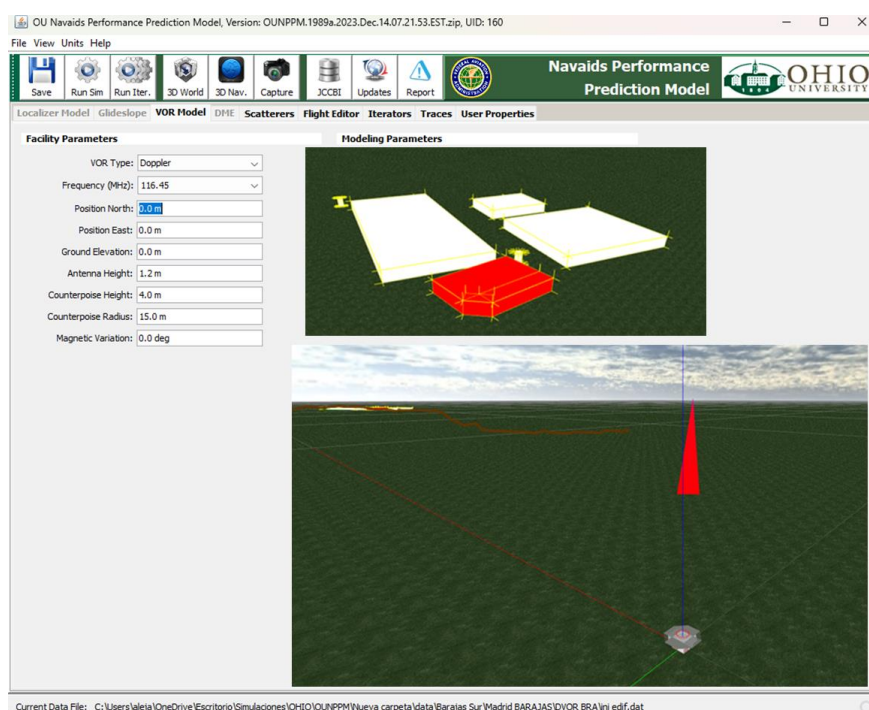



Figura 150: Configuración y modelizado de Obstáculos DVOR BRA

Resultados de la Simulación

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 162
	Edición: 1.2	Revisión: 0

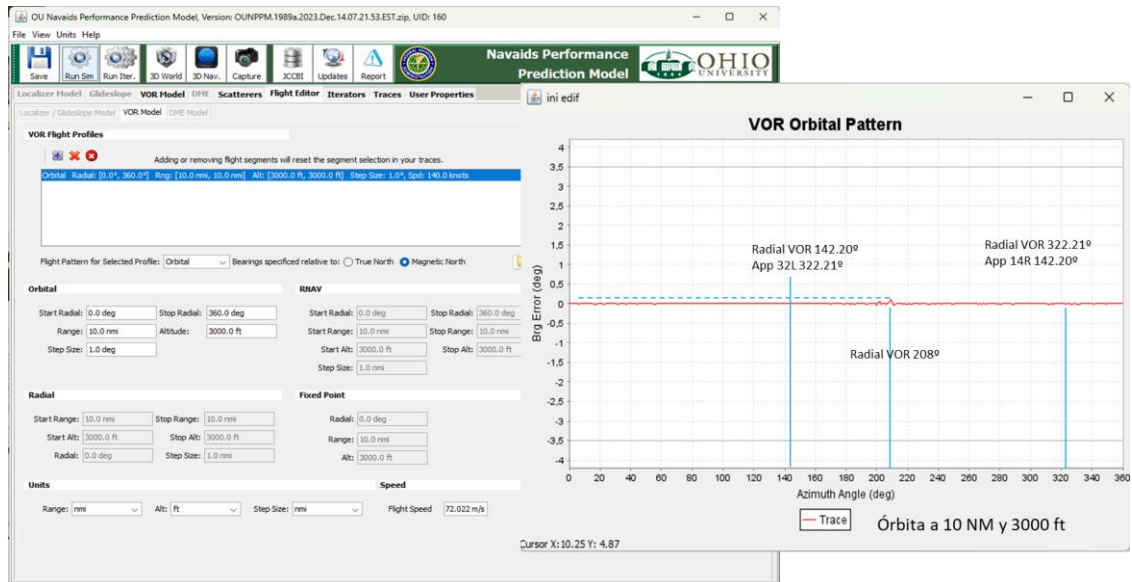


Figura 151: Perfil de vuelo Órbita (10 NM / 3000 ft AGL Umbral, 4930 MSL)

Error máximo de azimuth inferior a 0.5° (Tolerancia $\pm 2^\circ$)

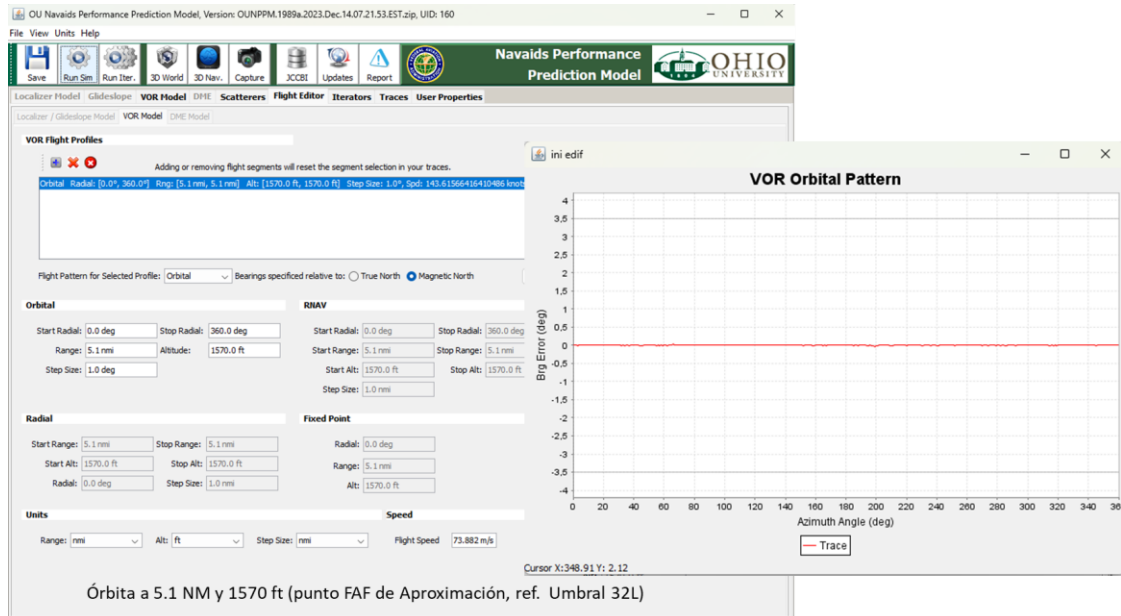



Figura 152: Perfil de vuelo Órbita (5.1 NM / 1570 ft AGL Umbral, 3500 ft MSL)

Error máximo de azimuth inferior a 0.5° (Tolerancia $\pm 2^\circ$)

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 163
	Edición: 1.2	Revisión: 0

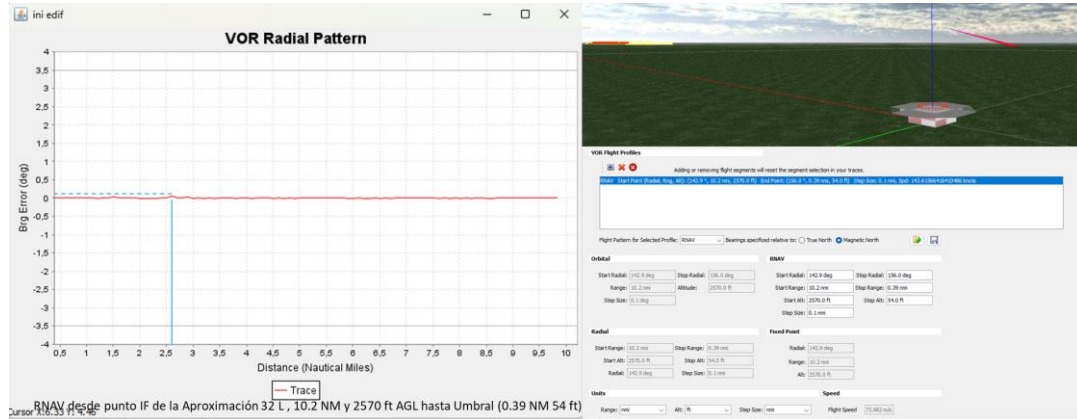


Figura 153: Perfil de vuelo: Aproximación RNAV desde IF a Umbral 32L

Error máximo de azimuth inferior a 0.5° (Tolerancia $\pm 2^\circ$)

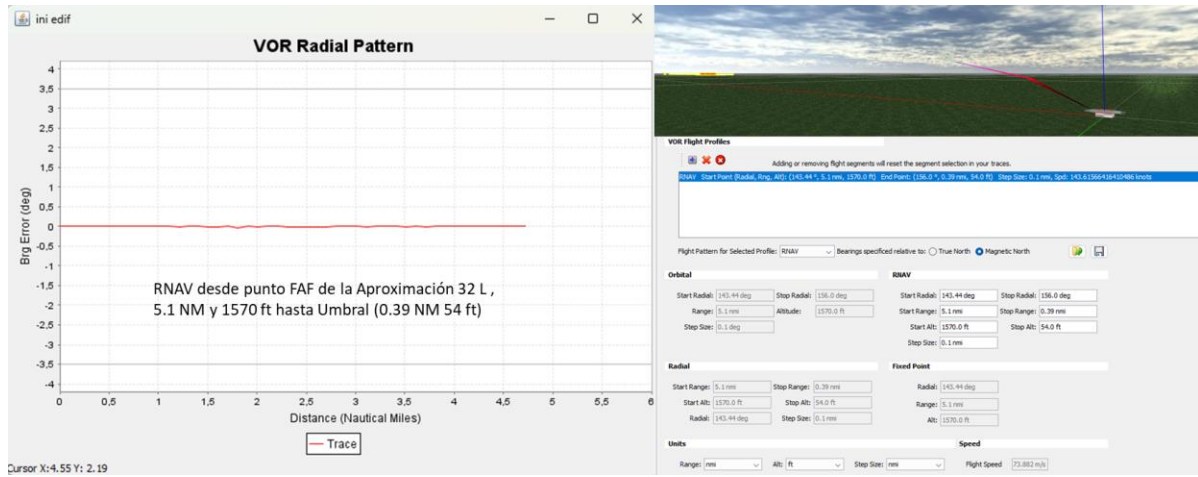



Figura 154: Perfil de vuelo: Aproximación RNAV desde FAF a Umbral 32L

Error máximo de azimuth inferior a 0.5° (Tolerancia $\pm 2^\circ$)

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 164
	Edición: 1.2	Revisión: 0

8.4.3.2. DME BRA

Asociado al DVOR BRA . Características en epígrafe 7.3.2

Entorno

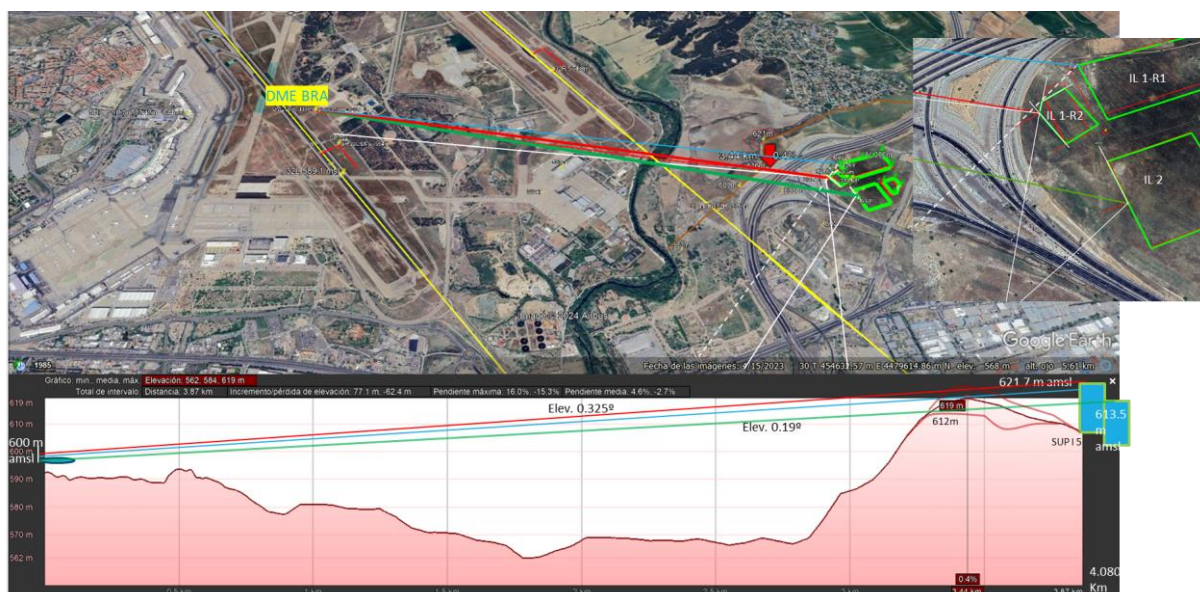


Figura 155: Perfil del terreno del DME BRA a Edificios.

Según muestra la figura, existe línea de vista parcialmente obstruida con los edificios, las trayectorias de señal que pueden producir reflexiones hacia la línea de Curso de aeronaves son las siguientes:


Reflexión en fachada Oeste del edificio IL 1-R1

Reflexión en Fachada Noroeste (en chaflán) y oeste del mismo edificio (IL 1-R2)

Reflexión en Fachada Oeste de edificio Sur (IL 2).

Resultado del Análisis

La fachada O de IL 1-R1 no tiene línea de vista con el DME y solo podría generar una reflexión difractada y atenuada, en una porción reducida de fachada a 0.11° de elevación, ya que está obstruida por el edificio IL 1-R2, por lo que no se considerará.

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 165
	Edición: 1.2	Revisión: 0

La fachada en chaflán de IL 1-R2 genera una reflexión en la cercanía del DVOR, donde llegaría con un nivel despreciable frente a la señal directa y no se considerará.

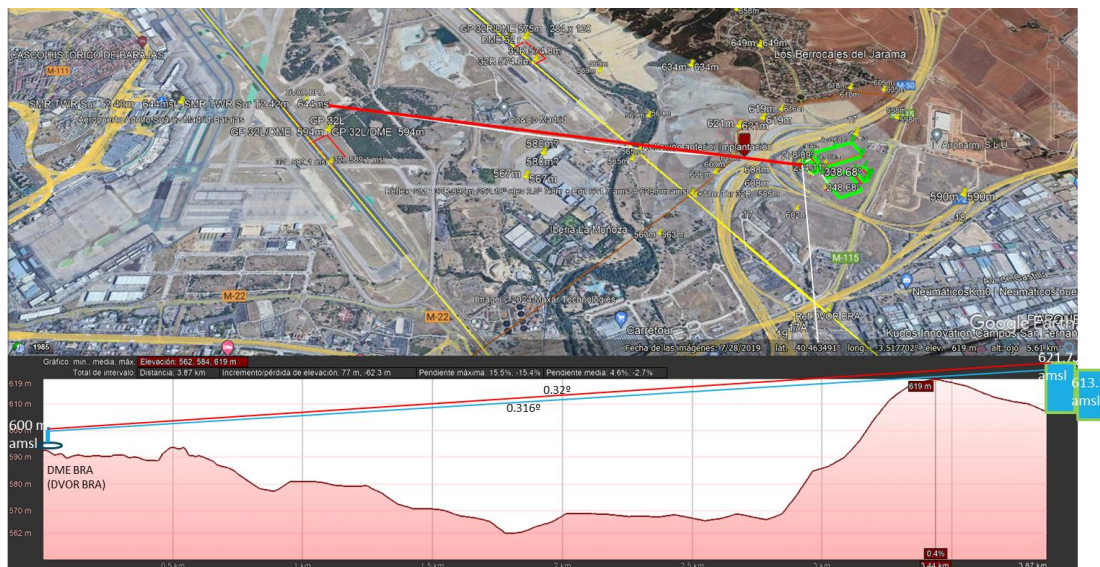


Figura 156: Perfil del terreno del DME BRA a Edificios, (fachada O, Edificio IL 1-R2).

En esta trayectoria existe línea de vista con el edificio, la reflexión tendría una elevación de 0.32°

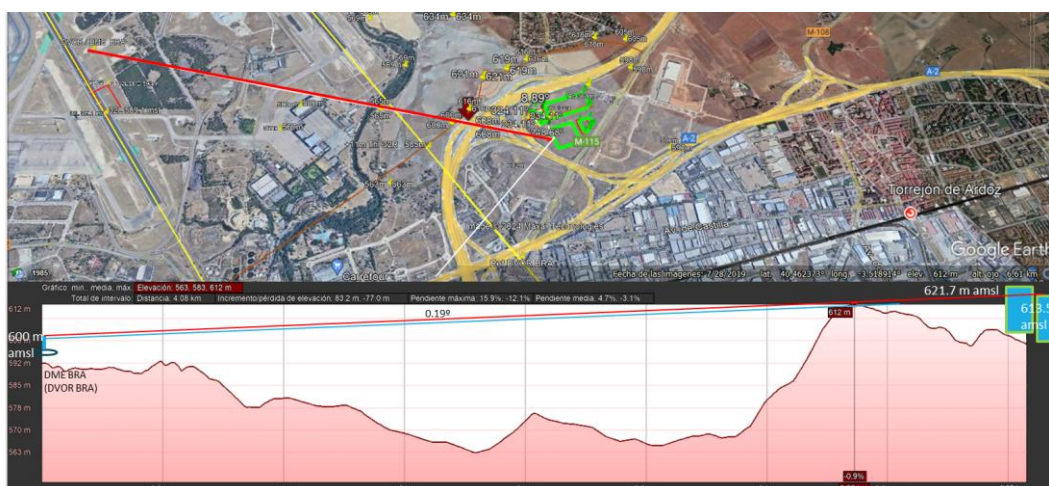



Figura 157: Perfil del terreno del DME BRA a Edificios, (fachada O, Edificio IL 2).

En esta trayectoria existe línea de vista con el edificio, la reflexión tendría una elevación de 0.19°

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 166
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Resultado del Análisis

Se calculan relaciones trigonométricas planas de las trayectorias de señal y se realiza la composición de reflexiones y señal directa en los planos vertical y horizontal para hallar las alturas de cruce con el curso de aeronaves.

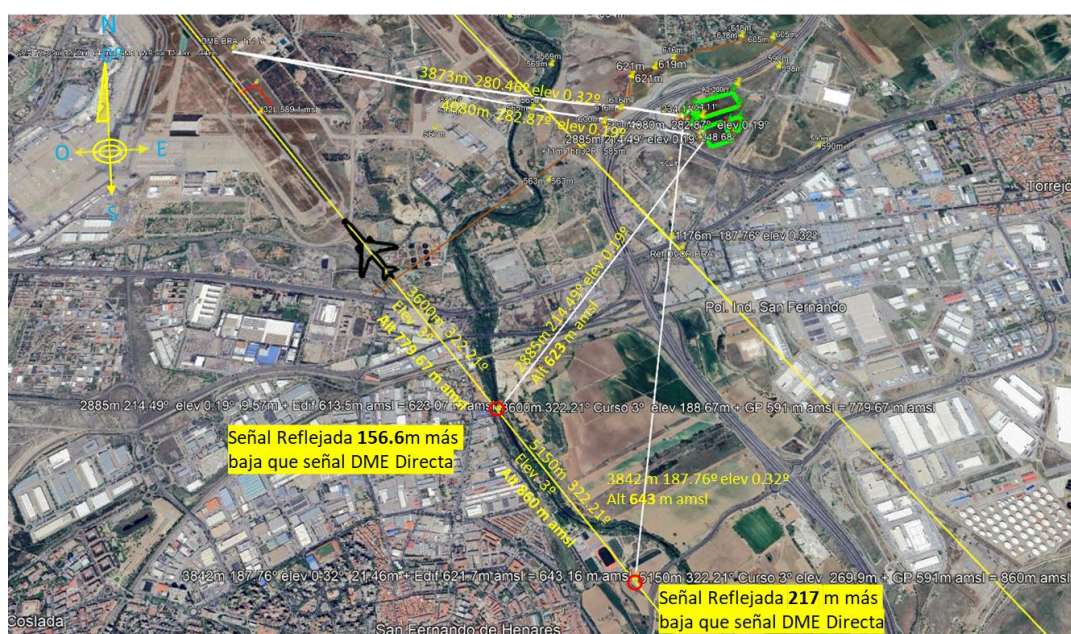


Figura 158: Composición de Reflexiones del DME BRA en fachadas de edificios SUP I 5.

Reflexiones en los Edificios en dirección al Curso de Aeronaves

Reflexión en la fachada O, Edificio IL 1-R2


Altitud Reflexión DME BRA hasta cruce con el Curso de aeronaves:

a 3842m de Edif. 187.76° elev 0.32° , 21.46m + Edif 621.7 amsl = 643.16m amsl

Altitud Aeronave en Curso 32L, descenso 3°, en punto de Reflexión :

a 5150m TDZ, Curso 3° GP, 269.9m + GP 591m amsl = 860.9 m amsl

Diferencia de Altitudes: **217.74 m más baja la reflexión** que las Aeronaves

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 167
	Edición: 1.2	Revisión: 0

Reflexión en la fachada O, Edificio IL 2

Altitud Reflexión DME BRA hasta cruce con el Curso de aeronaves:

a 2885m de Edif. $214.49^\circ \text{ elev } 0.19^\circ \text{ } 9.57\text{m} + \text{Edif } 613.5\text{m amsl} = 623 \text{ m amsl}$

Altitud Aeronave en Curso 32R, descenso 3° , en punto de Reflexión :

a 3600m Curso $3^\circ \text{ GP } 188.67\text{m} + \text{GP } 591\text{m amsl} = 779.67 \text{ m amsl}$

Diferencia de Altitudes: **156.67 m más baja la reflexión** que las Aeronaves

8.5. CONCLUSIONES AFECTACIÓN RADIOAYUDAS POR LA IMPLANTACIÓN VOLUMÉTRICA SUP I 5 (2024)

ILS 32R MBB

Localizador 32 R: las simulaciones realizadas no muestran alteraciones relevantes.
Resultado del margen sobre tolerancia de 0.56%


Senda 32R: las simulaciones realizadas no muestran alteraciones relevantes.
Resultado del margen sobre tolerancia de 8.21%

DME del ILS 32R: los análisis de interferencia efectuados no muestran alteraciones relevantes para el sistema DME. Reflexiones (señal incidente difractada), más de 1° y más de 100 pies por debajo del Curso de Aeronaves.

ILS 32L MAA

Localizador 32 L: las simulaciones realizadas no muestran alteraciones relevantes.
Resultado del margen sobre tolerancia de 0.14%

Senda 32L: las simulaciones realizadas no muestran alteraciones relevantes.
Resultado del margen sobre tolerancia de 0.72%

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 168
	Edición: 1.2	Revisión: 0

DME del ILS 32L: los análisis de interferencia efectuados no muestran alteraciones relevantes para el sistema DME. Reflexiones (señal incidente parcialmente obstruida o difractada), más de 1° y más de 100 pies por debajo del Curso de Aeronaves.

DVOR / DME BRA

DVOR: Radiales de operación sin alteraciones de rumbo relevantes. Resto de radiales en Órbita alteraciones máximas de rumbo inferiores a 0.5°.

DME del DVOR: los análisis de interferencia efectuados no muestran alteraciones relevantes para el sistema DME. Reflexiones (señal incidente parcialmente obstruida o difractada), más de 1° y más de 100 pies por debajo del Curso de Aeronaves.


De los resultados anteriores se concluye que:

Los edificios proyectados, según la situación y características constructivas expuestas, no producen una afectación relevante sobre las Radioayudas a la Navegación Aérea estudiadas.

8.6. OBSERVACIONES SOBRE POSIBLES MODIFICACIONES

En el caso de que la implantación volumétrica que se proponga en cada parcela durante su proceso edificatorio no respetara las dimensiones, forma, ubicación y altitud, materiales o situación angular de los volúmenes probables máximos (fachadas y cubiertas), los resultados alcanzados ya no serían válidos, con carácter general.

Con carácter particular, sin embargo, a la luz de este estudio se entiende que sí serían admisibles implantaciones volumétricas que, debido a la escasa entidad de sus

	ESTUDIO DE AFECTACIÓN RADIOELÉCTRICA DE LOS NUEVOS EDIFICIOS SUP-I5 SOBRE LOS SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN AÉREA DEL AEROPUERTO DE BARAJAS	
	Fecha: 11.03.2024	Página: 169
	Edición: 1.2	Revisión: 0

diferencias con los volúmenes probables máximos, también tendrían pocas probabilidades de afectar a las Radioayudas, estando condicionadas dichas posibles diferencias del siguiente modo:

- Que no se produzcan en las fachadas expuestas directamente a la radiación.
- En las fachadas expuestas directamente podrán variar su extensión o situación ligeramente pero no su posición angular ni sus materiales, no debiendo aumentarse su altitud ni dar lugar a planos de reflexión distintos o adicionales de los considerados, especialmente en la parte superior de los edificios.
- En las cubiertas podrá reducirse su cota, pero no sus materiales, no debiendo dar lugar a planos de reflexión distintos o adicionales de los considerados.