



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK-
0+000 (CASINOS) HASTA PK-9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO) (VALENCIA).

AUTORA:

SARA SESA CÁRCEL

TUTORA:

ANA MARÍA PÉREZ ZURIAGA

TITULACIÓN:

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

FECHA:

JULIO 2020



ÍNDICE GENERAL

Documento nº 1: Memoria

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO
3. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL
 - 3.1- LOCALIZACIÓN
 - 3.2- PROBLEMÁTICA
 - 3.3- TRAZADO DE LA CV-345
 - 3.4- ESTUDIO DEL TRÁFICO
 - 3.5- ANALISIS DE LA SEGURIDAD VIAL
4. CONDICIONANTES
 - 4.1- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
 - 4.2- CARTOGRAFÍA
 - 4.3- HIDROLOGÍA
5. PROPUESTA DE MEJORA DEL TRAZADO
 - 5.1- TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO
 - 5.2- FIRME
 - 5.3- VISIBILIDAD
 - 5.4- CONSISTENCIA
 - 5.5- COSTE
7. BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS

APÉNDICE DE TABLAS

Documento nº 2: Planos

1. PLANOS DEL ESTADO ACTUAL
 - 1.1- PLANOS DE PLANTA
 - 1.2- PLANOS DE PLANTA-PERFIL
2. PLANOS DE LA PROPUESTA DE TRAZADO
 - 2.1- PLANOS DE PLANTA
 - 2.2- PLANOS DE PLANTA-PERFIL



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK-0+000 (CASINOS) HASTA PK-9+700
(VILLAR DEL ARZOBISPO) (VALENCIA).



ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Antecedentes.....	5	3.4-2. Nivel de servicio.....	28
2. Objeto	5	3.5- Análisis de la seguridad vial	30
3. Estudio de la situación actual	5	3.5-1. Factores de influencia en la seguridad vial	30
3.1- Localización.....	5	3.5-2. Accidentalidad	32
3.2- Problemática.....	5	4. Condicionantes	34
3.3- Trazado de la CV-345	6	4.1-Geología y geotecnia.....	34
3.3-1. Análisis del trazado en planta	6	4.1-1. Tectónica y sismicidad.....	36
3.3-1.1. Estado de alineaciones	6	4.2- Cartografía.....	37
3.3-1.2. Tramificación CCR	6	4.2-1. Cartografía base para el trazado.....	37
3.3-1.3. Velocidad específica	7	4.2-2. Cartografía temática.....	37
3.3-1.4. Análisis de rectas.....	8	4.3- Hidrología.....	38
3.3-1.5. Análisis de clotoides	9	4.3-1. Hidrología de la zona.....	38
3.3-1.6. Análisis curva circular	12	5. Propuesta de mejora del trazado.....	40
3.3-1.7. Análisis de la consistencia	13	5.1- Trazado en planta y alzado.....	40
3.3-2. Análisis del trazado en alzado	16	5.2- Firme.....	46
3.3-3. Sección transversal	18	5.3- Visibilidad.....	49
3.3-4. Intersecciones y accesos.....	18	5.4- Consistencia.....	50
3.3-5. Señalización	22	5.5- Coste.....	52
3.3-6. Adelantamientos	23	6. Bibliografía y agradecimientos.....	53
3.3-7. Análisis de la visibilidad	24		
3.4- Estudio del tráfico	26		
3.4-1. Datos de tráfico	26		

APÉNDICE DE TABLAS

1. ANTECEDENTES

La localidad de Casinos posee una superficie de 41,5 km², una población de 2777 habitantes según el último censo realizado en 2019 y con una altitud de 208 metros respecto del nivel del mar. En cambio, Villar del Arzobispo posee una superficie de 40,7 km², una población de 3554 habitantes en 2019 y una altitud de 520 metros respecto el nivel del mar. La carretera CV-345 es la encargada de salvaguardar la elevada diferencia de altitud que existe entre las poblaciones nombradas anteriormente.

Dicha carretera tiene una intensidad media diaria de 1.851 vehículos al día, con un porcentaje de pesados del 24,41%, este elevado número de tráfico pesado al día es debido a que existe una gran cantidad de canteras de arcilla que se transporta hasta las industrias cerámicas de Castellón.

La carretera CV-345 pertenece a la red de carreteras de la Comunidad Valenciana y forma parte de la Red Local de la diputación de Valencia

2. OBJETO

El objetivo del presente estudio es analizar el estado actual de la carretera CV-345 de un tramo que parte desde el PK 0+000 en Casinos (Valencia) hasta el PK 9+700 a la entrada de la localidad de Villar del Arzobispo (Valencia). Se ha podido observar que existen problemas con la geometría, tanto con la planta, como con el alzado, como con la sección transversal y se comprobará si cumplen con la normativa vigente y con la seguridad vial. Con todo ello se realizará una propuesta de mejora que se adapte lo máximo posible a la normativa actual y con el fin de mejorar su mayor problemática que es la falta de visibilidad.

3. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1- LOCALIZACIÓN

La carretera CV-345 se encuentra situada en España, más concretamente en la Comunidad Valenciana, al noroeste de la ciudad de Valencia. Se trata de una vía que comienza en la comarca de Camp de Turia en la localidad de Casinos y finaliza en el Punto Kilométrico 54+500, en la comarca de Los Serranos, en la población de Titaguas.

El tramo de estudio será desde el PK 0+000 en Casinos hasta el PK 9+700 en Villar del Arzobispo.



Figura 1. Mapa de España. (Fuente: Wikipedia). Figura 2. Mapa comarcas de la provincia de Valencia. (Fuente: Gifex)



Figura 3. Carretera CV-345 tramo de Casinos a Villar del Arzobispo. (Fuente: Google Maps)

3.2- PROBLEMÁTICA

La carretera de estudio se trata de una vía cuyo principal problema es la falta de visibilidad, esto produce una conducción incomoda y una falta de seguridad a la hora de transitar por la carretera. Además de un incumplimiento en la longitud mínima en las rectas, en las clotoides y en los acuerdos.

Debido a esto, se considera necesaria la realización de mejoras en el tramo de la carretera CV-345 que va de Casinos hasta Villar del Arzobispo, adaptando el trazado a la normativa actual con el fin de que la circulación sea lo más cómoda y segura posible.

3.3- TRAZADO DE LA CV-345

3.3-1. ANÁLISIS DEL TRAZADO EN PLANTA

El objetivo de este apartado es analizar el trazado en planta de la carretera CV-345, de esta manera y mediante el estado de alineaciones comprobar el cumplimiento de la norma 3.1-IC de todos los elementos de la carretera. Dichos elementos son: las rectas, analizar si cumplen la longitud máxima y mínima, y las alineaciones curvas formadas por las clotoides, en las que hay que comprobar si cumplen la longitud y los parámetros máximos y mínimos, y por las curvas circulares, donde hay que comprobar si cumplen el radio mínimo y la consecución de radios. Además, habrá que realizar una tramificación CCR y un análisis de consistencia. Con todo esto se pretende tener una visión global del cumplimiento de la norma, que nos servirá de base a la hora de atacar los problemas.

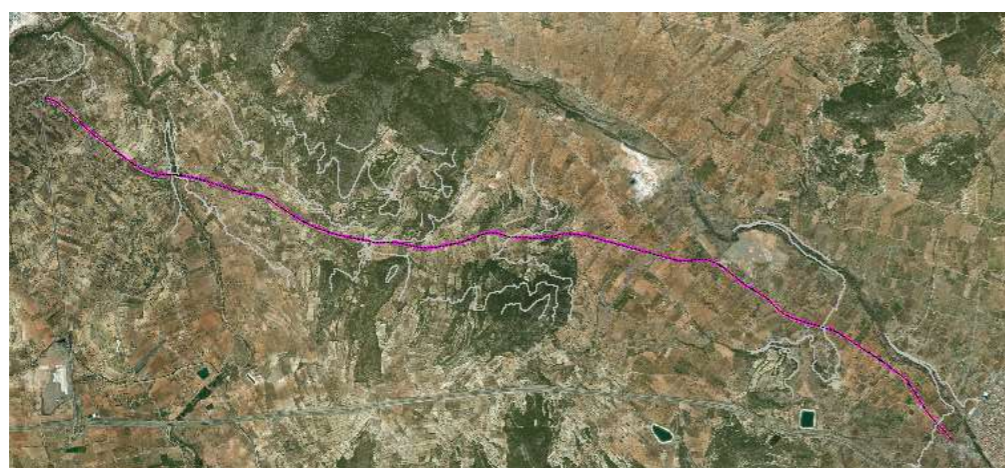


Figura 4. Imagen en planta del trazado de la carretera CV-345. (Fuente: propia)

3.3-1.1. ESTADO DE ALINEACIONES

El estado de alineaciones se ha obtenido ajustando el eje al trazado actual de la carretera CV-345 mediante el software informático Civil 3D. Para ajustar dicho eje se ha tomado como punto de referencia el centro de la calzada, debido a que se trata de una calzada única y con doble sentido de circulación. A continuación, se muestra un pequeño ejemplo del estado de alineaciones de la carretera de estudio, en el apartado "Apéndice de tablas" (Tabla 1) se encuentra el estado completo.

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	A
1	Recta	0	289,38	289,381		
2	Clotoide	289,38	322,71	33,333		100
3	Curva circular	322,71	322,85	0,135	-300	
4	Clotoide	322,85	392,93	70,083		145
...
178	Clotoide	9485,97	9538,6	52,632		102,598
179	Curva circular	9538,6	9589,24	50,635	200	
180	Clotoide	9589,24	9641,87	52,632		102,598
181	Recta	9641,87	9643,5	1,636		

Tabla 1. Estado de alineaciones. (Fuente: propia)

Tras analizar el estado anterior se puede observar que el trazado de la carretera consta de un total de 45 curvas circulares con sus respectivas clotoides.

3.3-1.2. TRAMIFICACIÓN CCR

Para llevar a cabo la tramificación, es necesario extraer del estado de alineaciones el ángulo de incremento acumulado realizado por las curvas, además de los Puntos Kilométricos de inicio y fin de ellas. Las rectas no tienen ángulo de incremento, por ello en la gráfica se pueden observar zonas completamente horizontales.

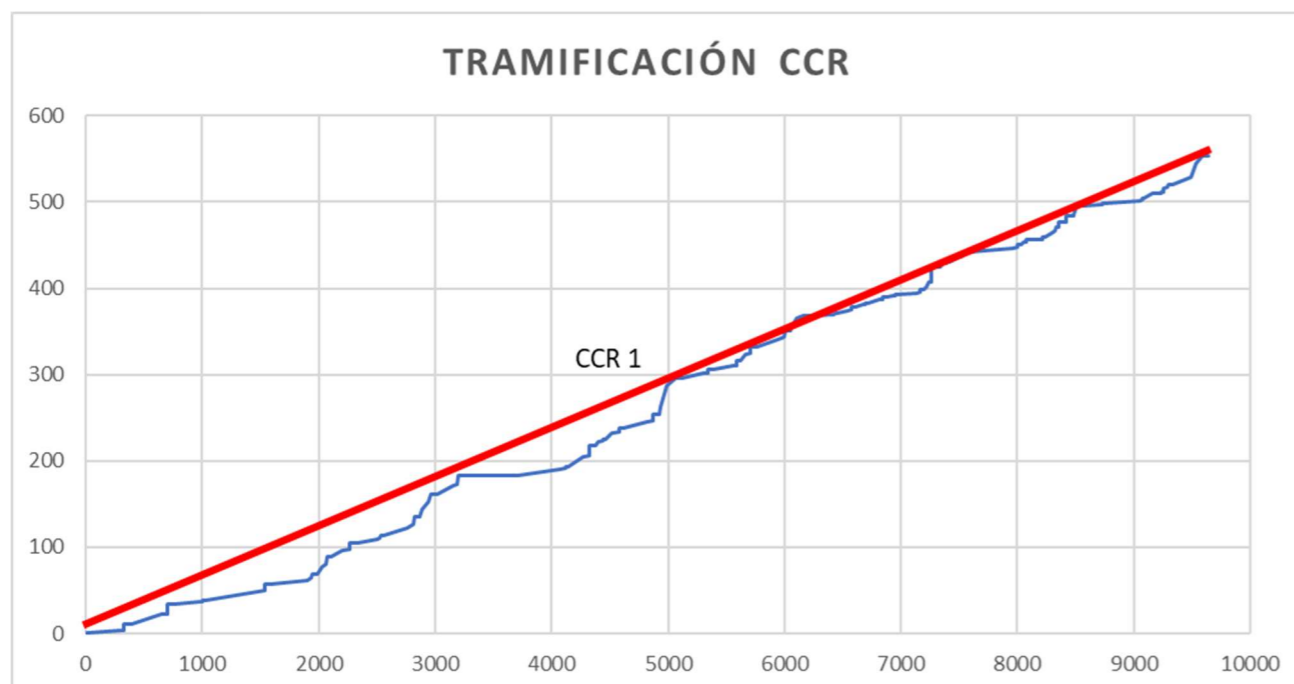


Figura 5. Tramificación CCR

Una vez obtenido el gráfico se aprecia como toda la carretera tiende a seguir la misma pendiente, por lo que únicamente existe un tramo.

3.3-1.3. VELOCIDAD ESPECÍFICA

La velocidad específica (V_e) según la norma 3.1-IC es "la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento del trazado considerado aisladamente, en condiciones de seguridad y comodidad, cuando encontrándose el pavimento húmedo y los neumáticos en buen estado y las condiciones meteorológicas y legales son tales que no imponen limitación de velocidad".

A la hora de calcularla se utilizará la siguiente fórmula que nos proporciona la norma 3.1-IC:

$$V_e = \sqrt{127 \cdot R \cdot \left(f_t + \frac{p}{100} \right)}$$

Siendo:

V_e = velocidad específica, en km/h.

R = radio de la curva, en m.

f_t = coeficiente de rozamiento transversal movilizado.

p = peralte en %.

Figura 6. Fórmula velocidad específica. (Fuente: Norma 3.1-IC)

El radio se obtiene del estado de alineaciones calculado anteriormente. Al cada curva tener un radio diferente, también tendrán una velocidad específica diferente. El peralte se obtiene de la tabla 4.4. de la norma 3.1-IC, como la carretera CV-345 es una carretera tipo 3, implica que su peralte máximo es del 7%. Con respecto al coeficiente de rozamiento transversal movilizado (f_t), este viene en función de la velocidad específica, por lo que es necesario realizar un sistema de ecuaciones para obtener tanto el coeficiente de rozamiento, como la velocidad específica. La fórmula que se ha utilizado para realizar el sistema si se trata de un radio mayor a 265 metros es $f_t = 0,1926 - 0,0009 \cdot V_e$ y si se trata de un radio menor a este es $f_t = 0,2382 - 0,0015 \cdot V_e$.

En todo caso, la norma 3.1-IC nos proporciona la tabla 4.3. la cual guarda una relación entre la velocidad específica y el coeficiente de rozamiento.

V_e (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_{tMAX}	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069

Tabla 2. Coeficiente de rozamiento transversal máximo movilizado a partir de la velocidad específica. (Fuente: norma 3.1-IC)

A continuación, se muestra un pequeño ejemplo del estado de rasantes de la carretera de estudio, en el apartado "Apéndice de tablas" (Tabla 3) se encuentra el estadillo completo.



$$L_{max}=16,70*V_p$$

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	Peralte	ft	Ve (Km/h)
3	Curva circular	322,71	322,85	0,135	-300	0,07	0,113	83,490
7	Curva circular	704,14	704,74	0,599	150	0,07	0,143	63,650
11	Curva circular	998,37	999,55	1,184	270	0,07	0,118	80,250
15	Curva circular	1535,55	1536,81	1,257	175	0,07	0,137	67,750
...
167	Curva circular	9067,69	9068,78	1,093	-200	0,07	0,131	71,460
171	Curva circular	9233,77	9233,81	0,045	-450	0,07	0,093	96,600
175	Curva circular	9288,87	9293,54	4,674	250	0,07	0,121	77,930
179	Curva circular	9538,6	9589,24	50,635	200	0,07	0,131	71,460

Tabla 3. Cálculo velocidad específica. (Fuente: propia)

El cálculo de la velocidad específica es muy importante ya que a partir de esta se puede saber la velocidad de proyecto, que es aquella que elige el diseñador con el objetivo de que la velocidad de partida de diseño no sea excesivamente variable. Para calcularla únicamente hay que seleccionar el mínimo valor de la velocidad específica en cada uno de los tramos marcados por la tramificación, en este caso como solo hay un tramo, la velocidad de proyecto será la mínima de toda la carretera. Al ser la mínima 57 km/h la velocidad de proyecto es 50 km/h.

3.3-1.4. ANÁLISIS DE RECTAS.

Las rectas se limitan a una longitud mínima con el fin de que se produzca una acomodación y una adaptación a la conducción, al igual que se limitan a una longitud máxima para así evitar problemas relacionados con el cansancio, los deslumbramientos, los excesos de velocidad, etc.

Para calcular dichas longitudes, la norma 3.1-IC nos proporciona la siguiente fórmula:

$$L_{min,s}=1,39*V_p$$

$$L_{min,o}=2,78*V_p$$

Siendo:

$L_{min,s}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "S" (Alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{min,o}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "C". (Alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido).

L_{max} = Longitud máxima (m).

V_p = Velocidad de proyecto (km/h)

Asimismo, la norma nos proporciona la tabla 4.1. con el resumen de todas las limitaciones, con su respectiva velocidad de proyecto.

(V_p) (km/h)	$L_{min,s}$ (m)	$L_{min,o}$ (m)	L_{max} (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

Tabla 4. Longitudes mínima y máxima recomendables en alineaciones rectas. (Fuente: Norma 3.1-IC)



En el caso de la CV-345 se trata de una C-50, por lo que su longitud máxima es de 835 metros, la longitud mínima en trazados en “S” es de 69 metros y la longitud mínima para trazados en “C” es de 139 metros.

A continuación, se muestra un pequeño ejemplo de la comprobación de las alineaciones rectas de la carretera de estudio, en el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 5) se encuentra la comprobación completa.

Tipo	P.K. inicio (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Tipo	Lmin,s	Lmin,0	Lmax
Recta	0	289,38	289,381	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	392,93	650,14	257,21	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	758,74	980,22	221,477	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	1017,7	1478,41	460,707	c	-	CUMPLE	CUMPLE
...
Recta	9083,91	9159,75	75,846	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	9256,03	9256,47	0,435	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	9325,94	9485,97	160,027	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	9641,87	9643,5	1,636	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE

Tabla 5. Comprobación alineaciones rectas. (Fuente: propia)

Para analizar la primera alineación recta hemos considerado que es de tipo “C” porque se encuentra a la salida de una glorieta y a continuación la siguiente curva es en sentido horario. En el caso de la última alineación recta, se entiende que es de tipo “S” porque la curva de antes de llegar a la glorieta se produce en sentido antihorario.

Tras realizar el análisis se comprueba que de las 46 alineaciones rectas existentes en la CV-345 apenas 22 cumplen toda la normativa. También cabe destacar que la longitud máxima no es limitante en ninguno de los casos, todas las rectas que poseemos son de menor longitud.

3.3-1.5. ANÁLISIS CLOTOIDES

Las clotoides o curvas de acuerdo se sitúan en el trazado de una carretera con el fin de solventar las discontinuidades producidas por el cambio de alineación, de una recta a una circular. En su diseño deben proporcionar las mismas condiciones de comodidad y seguridad que el resto de los elementos del trazado. Según indica la norma 3.1-IC para carreteras del grupo 3 y para curvas circulares con radio menor a 2500 metros, es necesario utilizar curvas de acuerdo, en el caso de la carretera CV-345 todos los radios son inferiores a dicho valor, asimismo, todas las curvas circulares van acompañadas de sus clotoides de entrada y de salida.

La ecuación intrínseca de las curvas de acuerdo proporcionada por la norma 3.1-IC es:

$$R \cdot L = A^2$$

Siendo:

- R = Radio de curvatura en un punto cualquiera.
- L = Longitud de la curva entre su punto de inflexión ($R = \infty$) y el punto de radio R.
- A = Parámetro de la clotoide, característico de la misma.

Figura 7. Ecuación de las clotoides. (Fuente: norma 3.1-IC)

En todo caso, existen unas limitaciones que tienen que cumplir, tanto la longitud como el parámetro de las clotoides. A continuación, vamos a exponer la forma de calcular dichas limitaciones.

La primera limitación se debe a la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{R_0 \cdot V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot \frac{(P_0 - P_1)}{\left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right)} \right]} \quad L_{\min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_0} \cdot \left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right) - 1,27 \cdot (P_0 - P_1) \right]$$

Figura 8. Limitación del parámetro y la longitud de una clotoide debido a la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal (Fuente: Norma 3.1-IC)



Siendo:

V_e = Velocidad específica de la curva circular asociada de radio menor (Km/h)

J = Variación de la aceleración centrífuga (m/s³)

R_1 = Radio de la curva circular asociada de radio mayor (m).

R_0 = Radio de la curva circular asociada de radio menor (m).

P_1 = Peralte, con su signo, de la curva circular asociada de radio mayor (%).

P_0 = Peralte, con su signo, de la curva circular asociada de radio menor (%).

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{R_0 \cdot V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot P_0 \right]}$$

$$L_{\min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot P_0 \right]$$

Figura 9. Simplificación de la limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal. (Fuente: Norma 3.1-IC)

La siguiente limitación es debida a la transición del peralte. Las alineaciones rectas tienen un bombeo del 2% y las curvas circulares un peralte del 7%. La transición se produce en la clotoide, que es la encargada de transformar el bombeo en un peralte.

$$L_{\min} = \frac{|p_f - p_i|}{\nabla_{ip}} \cdot B \cdot k \quad A_{\min} = \sqrt{R \cdot B \cdot k \cdot \frac{|p_f - p_i|}{\nabla_{ip}}}$$

Figura 10. Limitación del parámetro y la longitud de una clotoide debido a la transición del peralte (Fuente: Norma 3.1-IC)

Siendo:

L_{\min} = Longitud mínima de transición del peralte (m).

P_f = Peralte final con su signo (%).

La norma 3.1-IC nos proporciona la tabla 4.6. donde nos ayuda a escoger el valor de la variación de la aceleración centrífuga (J), si la velocidad específica es menor a 80 km/h, entonces la J será igual a 0,5, en cambio si la velocidad específica es mayor a la dicha anteriormente, la variación de la aceleración centrífuga será 0,4.

En lo referente al peralte, ya se ha elegido en el apartado de velocidad específica que este es igual al 7%.

En todo caso, la norma nos proporciona una simplificación de las fórmulas anteriores para el caso en el que la clotoide une una alineación recta y una curva circular.

P_i = Peralte al inicio de una clotoide con su signo (%).

B = Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m).

k = Factor de ajuste, en función del número de carriles que giran; se consideran los siguientes valores:

$k=1,00$ si gira un carril

$k=0,75$ si giran dos carriles

$k=0,67$ si giran tres o más carriles.

∇_{ip} = Gradiente de la pendiente transversal del borde que experimenta mayor variación longitudinal de la calzada respecto al eje de la misma (%).

$$\nabla_{ip} = 0,86 - 0,004 \cdot V_p$$

Figura 11. Fórmula del gradiente de la pendiente transversal. (Fuente: Norma 3.1-IC).

Siendo:

V_p = Velocidad de proyecto (km/h).

La tercera limitación es debida a las condiciones de percepción visual y para que esto se produzca se deberá cumplir simultáneamente que:

- La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que un dieciochoavo de radián ($\geq 1/18$ radianes).
- El retranqueo de la curva circular sea mayor o igual que cincuenta centímetros (≥ 50 cm).



Es decir:

$$L_{\min} = \frac{R_o}{9} \Rightarrow A_{\min} = \frac{R_o}{3}$$

$$L_{\min} = 2 \cdot \sqrt{3 \cdot R_o} \Rightarrow A_{\min} = (12 \cdot R_o^3)^{1/4}$$

Figura 12. Limitaciones por condiciones de percepción visual 1 y 2. (Fuente: Norma 3.4-IC).

Siendo:

L_{min} = Longitud (m). y R_o = Radio de la curva circular (m).

Como se puede observar la norma nos proporciona dos fórmulas diferentes, pero en nuestro caso únicamente se utiliza la segunda limitación porque todos los radios obtenidos en el estado de alineaciones son menores a 972 metros.

Por último, dicha limitación también procura que la variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro (Ω) entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide. Es decir:

$$L_{\min} = \frac{\pi \cdot \Omega}{500} \cdot R_o \Rightarrow A_{\min} = R_o \cdot \sqrt{\frac{\pi \cdot \Omega}{500}}$$

Figura 13. Limitación por condiciones de percepción visual 3. (Fuente: Norma 3.1-IC).

Siendo:

Ω = Ángulo de giro entre alineaciones rectas (gon).

Una vez obtenidas todas las limitaciones de parámetros y longitud mínimos, se trata de escoger el valor más elevado, por ser el más restrictivo, y de esta manera tener el parámetro y longitud mínimo de cada curva de acuerdo.

Además, también existe una limitación de longitud máxima, la cual no debe de ser superior a 1,4 veces la longitud mínima.

Tal y como indica la norma 3.1-IC “las curvas de acuerdo (clotoides) contiguas a una curva circular en el tronco de una carretera deberán ser simétricas, salvo justificación técnica en contrario”.

A continuación, se expone una simplificación del cumplimiento o no de las clotoides que componen la carretera CV-345, en el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 6) se encuentra la tabla al completo con todas las clotoides.

Únicamente se ha hecho la comprobación de la longitud y no del parámetro porque una cosa depende de la otra, si cumple la longitud, cumple el parámetro.

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio de la curva asociada (m)	A (m)	Ve de la curva asociada (km/h)	P (%)	J (m/s ³)	Lmin (m)	Lmax (m)	Cumple Lmin	Cumple Lmax	Simetría
Clotoide	289,38	322,71	33,333	-300	100	84,339	7	0,4	66,976	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	322,85	392,93	70,083	-300	145	84,339	7	0,4	66,976	100,463	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	650,14	704,14	54	150	90	49,369	7	0,5	42,426	63,640	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
...
Clotoide	9293,54	9325,94	32,4	250	90	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	9485,97	9538,6	52,632	200	102,598	52,405	7	0,5	48,990	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	9589,24	9641,87	52,632	200	102,598	52,405	7	0,5	48,990	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Tabla 6. Análisis de clotoides. (Fuente: propia)



Tras haber realizado el análisis de las clotoides, se deduce que únicamente 23 de las 90 presentes en todo el trazado, cumplen con toda la normativa. También se puede observar que la longitud máxima de las clotoides no es limitante en ninguno de los casos.

3.3-1.6. ANÁLISIS CURVA CIRCULAR

A la hora de realizar el análisis de las curvas circulares, únicamente hay que tener en cuenta dos limitaciones, el radio mínimo y la coordinación de radios.

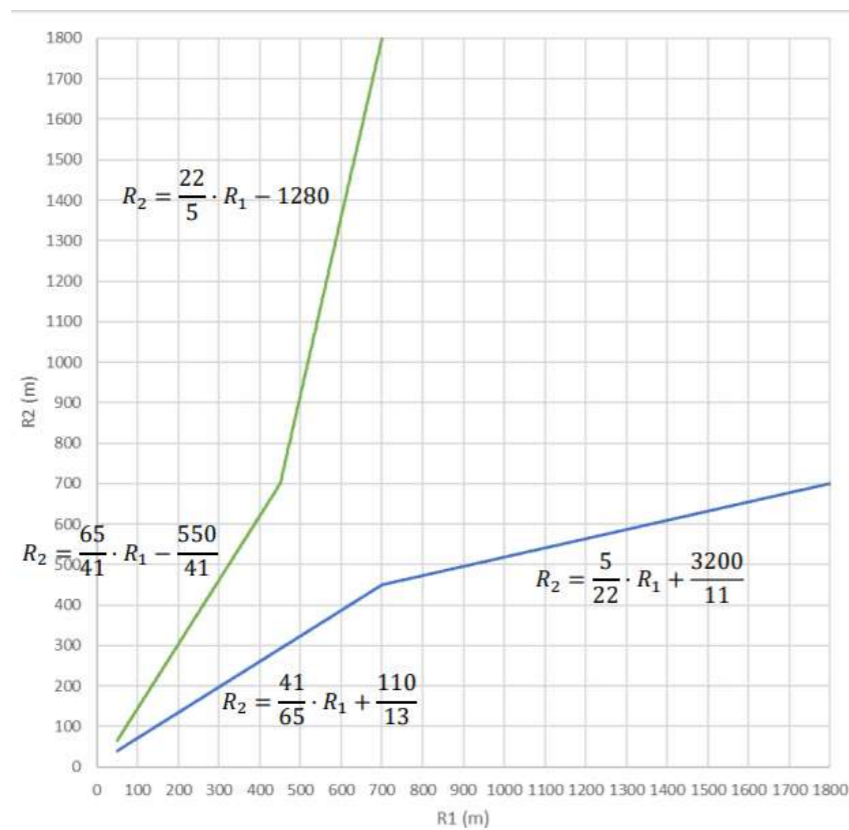


Figura 14. Relación entre radios de curvas circulares consecutivas sin recta intermedia o con recta de longitud limitada. (Fuente: Norma 3.1-IC)

En el caso de que la recta intermedia entre las dos alineaciones curvas tenga una longitud menor o igual a 400 metros, se utilizará la gráfica que se muestra anteriormente. En el caso de la carretera CV-345 todos los radios son menores o iguales a 450 metros, por lo que, en todo caso, se utilizarán las fórmulas que se encuentran más próximas al cruce de los ejes.

En caso contrario, y al tratarse de una carretera del grupo 3, el radio consecutivo tendrá que ser mayor o igual a 300 metros.

Al tratarse de una carretera C-50 y según la tabla 4.4. que nos proporciona la norma 3.1-IC el radio mínimo es de 85 metros.

A continuación, se expone una simplificación del cumplimiento o no de las curvas circulares que componen la carretera CV-345, en el apartado "Apéndice de tablas" (Tabla 7) se encuentra la tabla al completo con todas las curvas circulares.

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Radio (m)	Rmax consecutivo	Rmin consecutivo	Comprobación coordinación de radios	Comprobación radio mínimo=85 m
3	Curva circular	322,71	322,85	300	462,195	197,692	NO CUMPLE	CUMPLE
7	Curva circular	704,14	704,74	150	224,390	103,077	NO CUMPLE	CUMPLE
11	Curva circular	998,37	999,55	270	NO	300,000	NO CUMPLE	CUMPLE
15	Curva circular	1535,55	1536,81	175	264,024	118,846	NO CUMPLE	CUMPLE
...
167	Curva circular	9067,69	9068,78	200	303,659	134,615	NO CUMPLE	CUMPLE
171	Curva circular	9233,77	9233,81	450	700,000	292,308	NO CUMPLE	CUMPLE
175	Curva circular	9288,87	9293,54	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
179	Curva circular	9538,6	9589,24	200	303,659	134,615	NO CUMPLE	CUMPLE

Tabla 7. Análisis curva circular. (Fuente: propia)

Tras el presente análisis se puede concluir que 27 de las 45 curvas circulares que conforman el trazado de la carretera, cumplen la consecución de radios. Asimismo, se puede observar que todos los casos presentes cumplen el radio mínimo.



3.3-1.7. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA.

Un factor para valorar la adecuación de la vía es la consistencia del diseño geométrico. Este relaciona las expectativas de los usuarios con el comportamiento que permite la vía y de esta manera construir carreteras orientadas hacia los conductores. Se trata de que exista una semejanza entre ellos, para lograr la satisfacción de estos. En función de la concordancia con estos dos aspectos comentados anteriormente, habrá más o menos probabilidad de que se produzca un accidente en la carretera de estudio.

Con este análisis se pretende la clasificar el trazado de la carretera en bueno, aceptable o pobre. Incluso se puede llegar a estimar en la fase de diseño el número de accidentes que pueden llegar a producirse en la fase de explotación. En el caso de carreteras que ya se encuentran en fase de servicio, el análisis sirve para conocer con exactitud los puntos problemáticos y así poder actuar sobre ellos.

Para conocer la consistencia de la carretera CV-345 vamos a analizarla mediante tres métodos diferentes, los criterios I y II de Lamm y el modelo global de Camacho-Torregrosa et al.

CRITERIOS I Y II DE LAMM

El primer criterio relaciona la velocidad de operación de cada elemento geométrico con la velocidad de diseño. El segundo, relaciona la diferencia de la velocidad de operación entre elementos geométricos consecutivos.

El segundo criterio es el que más se utiliza puesto que se obtiene un resultado directo y es muy intuitivo, de manera que, si existe una gran diferencia entre elementos geométricos, existe mayor probabilidad de sufrir un accidente. En cambio, para el criterio I es necesario realizar un paso adicional que es el de conocer la velocidad de diseño y en ocasiones resulta costoso e inexacto.

Rango de consistencia	Criterio I (km/h)	Criterio II (km/h)
Buena	$ V_{85i} - V_d \leq 10$	$ V_{85i} - V_{85i+1} \leq 10$
Aceptable	$10 < V_{85i} - V_d \leq 20$	$10 < V_{85i} - V_{85i+1} \leq 20$
Pobre	$ V_{85i} - V_d > 20$	$ V_{85i} - V_{85i+1} > 20$

Figura 15. Umbrales para la determinación de la consistencia del diseño. Criterios I y II de Lamm. (Fuente: Cuaderno tecnológico de la PTC nº6)

MODELO GLOBAL CAMACHO-TORREGROSA ET AL.

El modelo global de Camacho-Torregrosa está basado en las condiciones de contorno de cada uno de los tramos homogéneos marcados por la tramificación, en el caso de la carretera CV-345, como se ha visto en el apartado "Tramificación CCR", únicamente está formada por un tramo. Dichos tramos se diferencian en dos grupos:

- Tramos condicionados: cuyo inicio o fin están marcados por una intersección, o cualquier elemento en el que el usuario sea capaz de darse cuenta de que está cambiando de tramo.
- Tramos libres: aquellos que están separados por diferencias geométricas u operacionales. Razón por la cual, los conductores no son capaces de darse cuenta de que existe un cambio de tramo.

$$C = \sqrt[3]{\frac{\bar{v}_{85}}{\bar{d}_{85}}}$$

(v en m/s; d en m/s²)

Umbrales:

Buena	$C > 3.25$
Aceptable	$2.55 < C \leq 3.25$
Mala	$C \leq 2.55$

Figura 16. Umbrales para la determinación de la consistencia del diseño. Modelo global Camacho-Torregrosa et al. (Fuente: Cuaderno tecnológico de la PTC nº6)

En la imagen anterior se puede observar cómo se calcula el índice de consistencia y los umbrales de cada uno de los rangos según el modelo global de Camacho-Torregrosa et al. Siendo V_{85} el promedio de la velocidad de operación (Km/h) y d_{85} el promedio de la tasa de deceleración (m/s²).

Como se ha podido observar, la velocidad de operación es muy influyente a la hora de analizar la consistencia de una carretera, por ello es importante conocer a que hace referencia. Se define como el percentil 85 de la distribución velocidades que circulan por la carretera, en condiciones de flujo libre. Se calcula de la siguiente manera:

- En rectas, basado en el método Pérez Zuriaga de 2012.

- Para longitud de recta mayor a 700 metros:

$$V_{85} = \sqrt{-1464,72 + 351,288 * \sqrt{L}}$$

Siendo: L la longitud de la recta.

- Para longitud de recta menor de 700 metros y el radio de la curva anterior sea menor o igual a 600 metros:

$$V85 = 0,362739 * V85c + \frac{59,6982}{e^{-0,0000472302 * GM}}$$

Siendo:

V85c: Velocidad de la curva anterior en sentido de circulación. (Km/h)

$$GM = \frac{L * \sqrt{R1 * R2}}{100}$$

Donde:

L: Longitud de la recta

R1 y R2: radios de la curva anterior y posterior, respectivamente. (m)

- Para longitud de la recta menor de 700 m y el radio de la curva anterior sea mayor de 600 m:

$$V85 = \sqrt{7399,27 + 3,03956 * L}$$

Siendo: L la longitud de la recta.

- En curvas, basado en el método de García Jiménez de 2017:

$$V85 = 152,676 - \frac{384,896}{\ln(R + 7,739)}$$

Siendo: R el radio de la curva.

- Modelo de deceleraciones, basado en el método Pérez et al. de 2012:

$$d = \sqrt{-0,0652071 + 201,074/R}$$

Donde R es el radio de la curva en planta. (m)

- Modelo de aceleraciones, basado en el método de Pérez Zuriaga de 2012:

$$\alpha_{85} = \frac{1}{-1,49325 + 0,548458 * \ln(R)}$$

Donde R es el radio de la curva en planta, en metros.

Mediante estos métodos se ha obtenido el siguiente perfil de velocidad de operación en sentido creciente y decreciente.

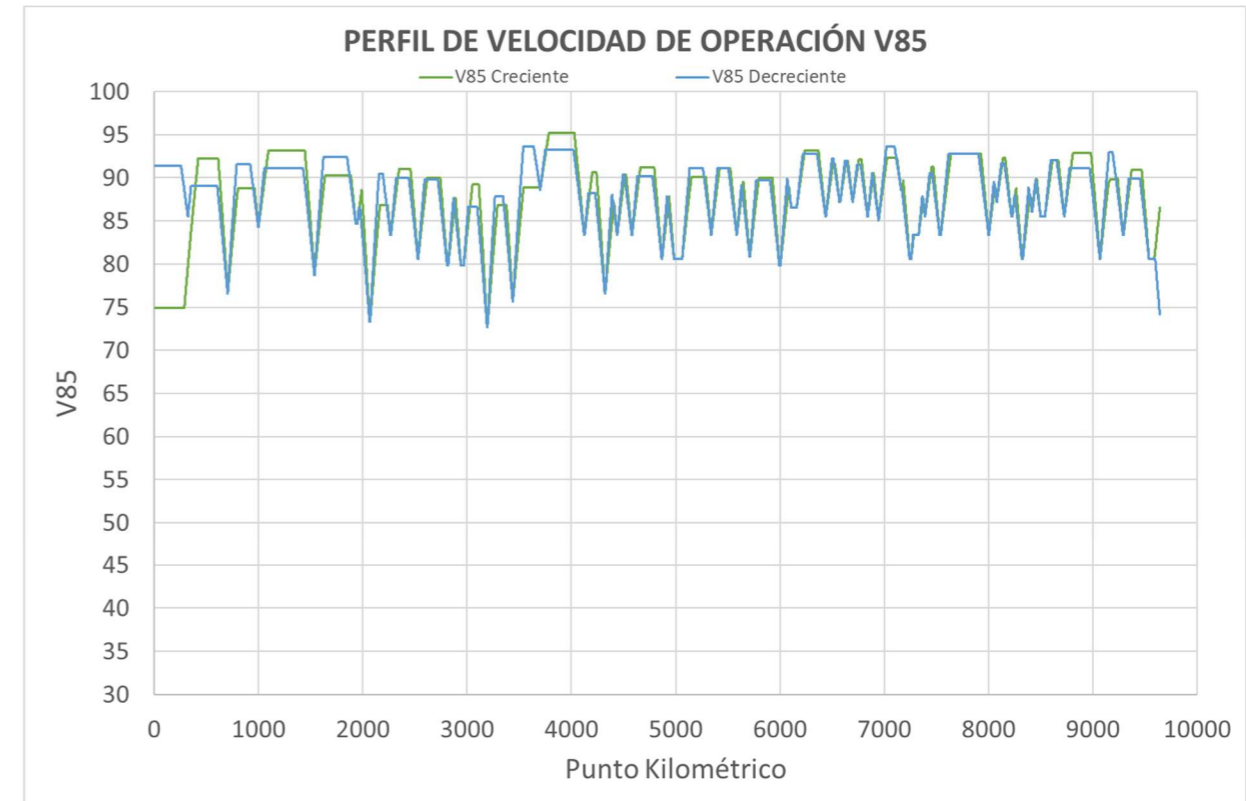


Figura 17. Perfil de velocidad de operación. (Fuente: propia)

Según el criterio I de Lamm, en la carretera CV-345 existen, en sentido creciente, 1467 metros con consistencia buena, 6917 metros con consistencia aceptable y 1261 metros con consistencia pobre. Y, en lo que se refiere al sentido contrario, 1163 metros con consistencia buena, 7520 metros con consistencia aceptable y 962 metros con consistencia pobre.

Tras analizar el tramo de la carretera de estudio según el criterio II de Lamm obtenemos lo siguiente:



Sentido creciente					
PK inicial	PK final	Velocidad inicial (km/h)	Velocidad final (km/h)	Decremento de velocidad (km/h)	Tipo de inconsistencia
613	704	92,27	76,62	15,64	Aceptable
961	998	88,76	84,27	4,49	Buena
1444	1536	93,15	78,77	14,38	Aceptable
1886	1933	90,3	84,7	5,6	Buena
1989	2065	88,63	73,32	15,31	Aceptable
2237	2264	86,8	83,35	3,45	Buena
2457	2529	91,02	80,55	10,47	Aceptable
2742	2809	90,04	79,87	10,16	Aceptable
2889	2940	87,7	79,87	7,82	Buena
3112	3192	89,25	72,66	16,59	Aceptable
3378	3438	86,8	75,63	11,18	Aceptable
3698	3701	88,89	88,64	0,25	Buena
4028	4123	95,18	83,35	11,83	Aceptable
4241	4321	90,62	76,62	14	Aceptable
4409	4438	87,14	83,35	3,79	Buena
4524	4579	90,36	83,35	7,01	Buena
4794	4867	91,23	80,55	10,68	Aceptable
4936	4985	87,85	80,55	7,3	Buena
5288	5341	90,09	83,35	6,74	Buena
5523	5585	91,16	83,35	7,81	Buena
5649	5709	89,5	80,87	8,64	Buena
5927	5994	90,04	79,87	10,17	Aceptable
6086	6108	88,96	86,57	2,4	Buena
6368	6437	93,18	85,5	7,68	Buena
6528	6571	91,58	87,22	4,36	Buena
6651	6697	91,95	87,22	4,73	Buena
6781	6840	92,14	85,5	6,65	Buena
6898	6945	90,6	85,11	5,5	Buena
7122	7161	92,32	88,64	3,68	Buena
7182	7244	89,69	80,55	9,15	Buena
7373	7391	87,59	85,5	2,1	Buena
7469	7532	91,32	83,35	7,97	Buena
7926	8001	92,77	83,35	9,42	Buena
8061	8079	89,03	87,22	1,82	Buena
8160	8220	92,29	85,5	6,8	Buena
8264	8320	88,77	80,55	8,22	Buena

8398	8416	88,08	86,05	2,03	Buena
8461	8500	89,95	85,5	4,45	Buena
8668	8726	92	85,5	6,51	Buena
8982	9068	92,9	80,55	12,35	Aceptable
9237	9289	90,03	83,35	6,68	Buena
9468	9539	90,95	80,55	10,4	Aceptable

Tabla 8. Análisis de consistencia del estado actual según el criterio II de Lamm en sentido creciente. (Fuente: propia)

Sentido decreciente					
PK inicial	PK final	Velocidad inicial (km/h)	Velocidad final (km/h)	Decremento de velocidad (km/h)	Tipo de inconsistencia
9346	9294	89,93	83,35	6,58	Buena
9155	9069	92,94	80,55	12,39	Aceptable
8777	8727	91,1	85,5	5,61	Buena
8598	8540	92	85,5	6,51	Buena
8451	8417	89,84	86,05	3,79	Buena
8384	8328	88,86	80,55	8,31	Buena
8251	8228	88,06	85,5	2,56	Buena
8123	8079	91,67	87,22	4,45	Buena
8051	8003	89,54	83,35	6,19	Buena
7617	7542	92,77	83,35	9,42	Buena
7436	7391	90,55	85,5	5,05	Buena
7365	7330	87,87	83,35	4,52	Buena
7277	7258	83,35	80,55	2,8	Buena
7022	6947	93,61	85,11	8,5	Buena
6885	6841	90,53	85,5	5,04	Buena
6740	6698	91,52	87,22	4,3	Buena
6625	6578	91,95	87,22	4,73	Buena
6500	6440	92,2	85,5	6,7	Buena
6220	6161	92,79	86,57	6,22	Buena
6070	6004	89,88	79,87	10	Aceptable
5773	5712	89,68	80,87	8,81	Buena
5631	5586	89,16	83,35	5,81	Buena
5403	5341	91,16	83,35	7,81	Buena
5135	5062	91,1	80,55	10,56	Aceptable
4918	4869	87,85	80,55	7,3	Buena
4635	4581	90,21	83,35	6,86	Buena
4495	4440	90,36	83,35	7,01	Buena



4390	4325	88,08	76,62	11,45	Aceptable
4164	4126	88,18	83,35	4,83	Buena
3751	3701	93,26	88,64	4,62	Buena
3540	3439	93,61	75,63	17,99	Aceptable
3269	3195	87,88	72,66	15,22	Aceptable
3012	2968	86,63	79,87	6,76	Buena
2870	2819	87,7	79,87	7,82	Buena
2594	2530	89,79	80,55	9,24	Buena
2322	2269	90	83,35	6,65	Buena
2156	2070	90,44	73,32	17,13	Aceptable
1963	1947	86,54	84,7	1,84	Buena
1625	1537	92,45	78,77	13,67	Aceptable
1057	1000	91,16	84,27	6,89	Buena
792	705	91,53	76,62	14,91	Aceptable
354	323	89,05	85,5	3,55	Buena

Tabla 9. Análisis de consistencia del estado actual según el criterio II de Lamm en sentido decreciente. (Fuente: propia)

Como se puede observar existen muchas zonas con una consistencia aceptable, lo deseable sería que toda la consistencia del tramo fuera buena, por ello vamos a realizar una mejora al trazado de la carretera.

Por último, el modelo global de Camacho-Torregrosa et al. clasifica la consistencia de la carretera en aceptable, con un parámetro de consistencia de $3,02 s^{1/3}$. De manera que se ha realizado la estimación de accidentes en 10 años y se ha obtenido que se van a producir 21,79 accidentes.

3.3-2. ANÁLISIS DEL TRAZADO EN ALZADO.

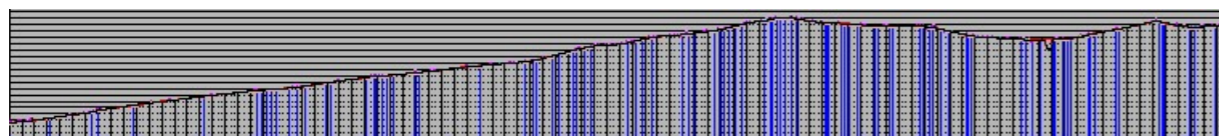


Figura 18. Perfil longitudinal del trazado de la carretera CV-345. (Fuente: propia)

A continuación, vamos a analizar el alzado de la carretera Cv-345 según la norma 3.1-IC. El alzado está compuesto por rectas, que tienen una limitación de longitud y de inclinación, y por acuerdos, que tienen una limitación por parámetros (kv) mínimos.

La norma nos proporciona la tabla 5.2. donde se relaciona la velocidad de proyecto con la inclinación máxima y la excepcional, en este caso al ser una C-50 la máxima es 7% y la excepcional 10 %. El valor mínimo de la pendiente, en cualquiera de los casos, es 0,5% y el excepcional es de 0,2%.

En el caso de la limitación de los parámetros, la norma nos proporciona la tabla 5.3. que se muestra a continuación.

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento	K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento
1	140	22 000	--	10 300	--
	130	16 000	--	8 600	--
2	120	11 000	--	7 100	--
	110	7 600	--	5 900	--
	100	5 200	7 100	4 800	7 800
	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400

Tabla 10. Parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada de cualquier clase de carretera y de visibilidad de adelantamiento en carreteras convencionales. (Fuente: Norma 3.1-IC)



Todos estos valores mostrados anteriormente, se han obtenido para una altura de obstáculo de 0,50 metros y los valores de Kv en los acuerdos cóncavo se han obtenido en condiciones nocturnas y alcance ilimitado de los faros del vehículo.

La norma 3.1-IC también limita a un mínimo la longitud de los acuerdos, esta debe de ser mayor a la velocidad de proyecto, en nuestro caso mayor a 50 metros.

A continuación, se exponen unas simplificaciones del estado de rasantes de la carretera CV-345 y de una tabla donde se indica el cumplimiento o incumplimiento de los parámetros y de la inclinación. Las tablas completas se encuentran en el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 12 y 13, respectivamente). Las abreviaturas que se muestran en el estadillo son R de rasante y A de acuerdo.

A	64,47	92,14	27,67	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	129,12	175,21	46,09	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
...
A	9181,56	9302,27	120,71	Cóncavo	30.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	9363,43	9402,48	39,05	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	9469,15	9554,98	85,83	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	9559,49	9590,86	31,37	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE

Tabla 12. comprobación Kv y longitud mínimas. (Fuente: propia)

Si observamos la tabla anterior podemos apreciar que únicamente en tres acuerdos no se cumple el parámetro mínimo, lo que es un muy buen porcentaje. En cuanto a la longitud mínima hay 22 acuerdos de 55 que sí que la cumplen, lo que es un porcentaje ligeramente por debajo de la mitad.

A continuación, se muestra una simplificación de la comprobación de pendiente de las rasantes que componen de la carretera de estudio, en el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 14) se encuentra la comprobación completa

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Elevación inicial (m)	Inclinación	Cambio de pendiente (%)	Tipo de curva de perfil	P.K. de VAV (m)	Valor de K	Elevación de VAV (m)	Radio de curva (m)
R	0	0,17	0,17	315,257	0,94%						
A	0,17	6,7	6,53	315,258		4,00%	Cóncavo	3,44	1.634	315,289	163,354
R	6,7	6,97	0,27	315,45	4,94%						
A	6,97	17,16	10,19	3,15464		-1,81%	Convexo	12,06	5.643	315,715	564,3
...
A	9469,2	9554,98	85,83	468,3		1,95%	Cóncavo	9512,06	44.000	467,119	4400
R	9555	9559,49	4,51	468,424	2,75%						
A	9559,5	9590,86	31,37	469,04		-1,57%	Convexo	9575,15	20.000	468,857	2000
R	9590,9	9640	49,14	469,624	1,18%			9640		469,624	

Tabla 11. Estado de rasantes. (Fuente: propia)

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Lmin	Kv min	¿Cumple Lmin?	¿Cumple Kv min?
A	0,17	6,7	6,53	Cóncavo	1.634	50	3000	NO CUMPLE	NO CUMPLE
A	6,97	17,16	10,19	Convexo	5.643	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Pendiente	¿Cumple pendiente?
R	0	0,17	0,17	0,94	CUMPLE
R	6,7	6,97	0,27	4,94	CUMPLE
R	17,16	64,47	47,31	3,13	CUMPLE
R	92,14	129,12	36,98	1,75	CUMPLE
...
R	9302,27	9363,43	61,16	-0,08	NO CUMPLE
R	9402,48	9469,15	66,67	0,8	CUMPLE
R	9554,98	9559,49	4,51	2,75	CUMPLE
R	9590,86	9640	49,14	1,18	CUMPLE

Tabla 13. Comprobación pendiente máxima y mínima. (Fuente: propia)



Si analizamos la tabla anterior, vemos que la pendiente se cumple en la inmensa mayoría de los casos. Hay 3 rasantes que no la cumplen porque son más pequeñas que la excepcional, hay un caso que se encuentra entre la pendiente mínima y la excepcional, por eso pone excepcional y otro caso que se encuentra entre la máxima y la excepcional.

3.3-3. SECCIÓN TRANSVERSAL

La norma 3.1-IC nos proporciona unas limitaciones a la hora de las dimensiones de la sección transversal y en la tabla 7.1 se muestran de forma muy clara y resumida según sea la clase de carretera y su velocidad de proyecto.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)				NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
		CARRILES	ARCENES		BERMAS (MÍNIMO)	
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E
Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único	100	3,50	1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	E
	50 y 40	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E

Tabla 14. Dimensiones de la sección transversal. (Fuente: Norma 3.1-IC)

En el caso de la CV-345, al tener una velocidad de proyecto de 50 km/h y tratarse de una carretera con dos sentidos de circulación y calzada única, es decir, de una carretera convencional, sus limitaciones son que los carriles deben tener entre 3,00 y 3,50 metros de ancho, los arcenes, tanto el izquierdo como el derecho tienen que estar entre 0,50 y 1,00 metros, las bermas tienen que ser de 0,50 metros y el nivel de servicio mínimo en la hora de proyecto del año horizonte tiene que ser de E.

Una vez analizada la carretera, se puede decir que desde el PK 0+000 hasta el PK 9+700 se cumple toda la normativa, el ancho es constante a lo largo de todo el recorrido.

3.3-4. INTERSECCIONES Y ACCESOS

Un nudo viario se entiende como zona en la que existe una concurrencia espacial entre dos o más vías, permitiendo el paso de una a otra. Existen dos tipos de nudos, las intersecciones, en las que todos los movimientos se realizan en el mismo plano, y los accesos, en los que al menos un movimiento se produce a distinto nivel.

En el caso del tramo de estudio la carretera CV-345 únicamente intersecciona con dos carreteras una al inicio con la CV-380 y otra al final con la CV-395, ambas son de tipo glorieta, pero no están incluidas en el tramo de estudio.

En todo caso sí que existen una gran cantidad de accesos que a continuación vamos a analizar.

La norma nos proporciona la siguiente tabla, limitando las distancias mínimas entre conexiones con carreteras convencionales en tramos interurbanos.

CLASE DE CARRETERA CONVENCIONAL	IMD EN EL AÑO HORIZONTE	DISTANCIA MÍNIMA (m)		
		A	B	C
C-100	≥ 5 000	1 200	250	1 000
	< 5 000	500	125	500
C-90 y C-80	≥ 5 000	1 200	250	1 000
	5 000 > IMD ≥ 1 500	500	125	500
	< 1 500	250	100	250
C-70 y C-60	Cualquiera	250	100	250
C-50 y C-40	Cualquiera	125	75	125

Tabla 15. Distancias mínimas entre conexiones con carreteras convencionales en tramos interurbanos. (Fuente: Norma 3.1-IC)

Todos los accesos presentes en la carretera CV-345 son accesos directos a propiedades privadas, bien sean viviendas, campos, vertederos o a canteras, en el caso de los accesos a canteras y vertederos, se han dispuesto accesos especiales con el fin de que los camiones que entran y salen puedan maniobrar con facilidad, excepto la glorieta partida (Acceso 49) que da conexión a una zona con viviendas.

Por lo que, tal y como dice la norma 3.1-IC "Las distancias mínimas entre un acceso a una carretera convencional y el acceso o conexión más próximo serán las distancias entre conexiones que se indican en la Tabla 13. No obstante, en el caso de accesos de caminos agrícolas (y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera), de edificaciones residenciales aisladas o de fincas sin una actividad económica que genere importantes tráfico en el mismo y con IMD menor que mil (< 1 000) vehículos/día, podrán emplearse valores menores de los incluidos en la Tabla 13, siempre que la incidencia en el nivel de servicio no sea significativa. En carreteras C-50: A = 125 m, B = 75 m y C = 125 m."



Figura 19. Acceso 1,2 y 3. (Fuente: Google Earth)



Figura 20. Acceso 4 y 5. (Fuente: Google Earth)



Figura 21. Acceso 6, 7 y 8. (Fuente: Google Earth)



Figura 22. Acceso 9, 10 y 11. (Fuente: Google Earth)



Figura 23. Acceso 12, 13 y 14. (Fuente: Google Earth)



Figura 24. Acceso 15 y 16. (Fuente: Google Earth)



Figura 25. Acceso 17 y 18. (Fuente: Google Earth)



Figura 26. Acceso 19 y 20. (Fuente: Google Earth)



Figura 27. Acceso 21 y 22. (Fuente: Google Earth)



Figura 28. Acceso 23 y 24. (Fuente: Google Earth)



Figura 29. Acceso 25,26 y 27. (Fuente: Google Earth)



Figura 30. Acceso 28, 29 y 30. (Fuente: Google Earth)



Figura 31. Acceso 31 y 32. (Fuente: Google Earth)





Figura 32. Acceso 33 y 34. (Fuente: Google Earth)



Figura 36. Acceso 42 y 43. (Fuente: Google Earth)



Figura 33. Acceso 35 y 36. (Fuente: Google Earth)



Figura 37. Acceso 44 y 45. (Fuente: Google Earth)



Figura 34. Acceso 37 y 38. (Fuente: Google Earth)



Figura 38. Acceso 46 y 47. (Fuente: Google Earth)



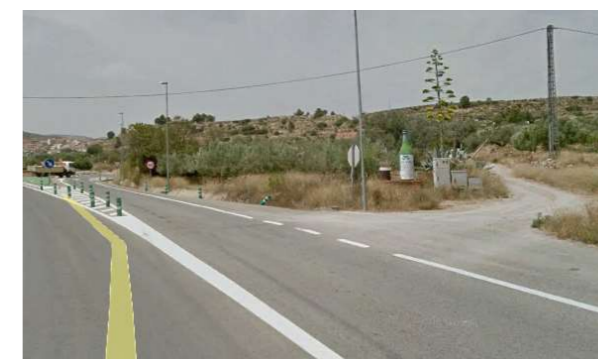
Figura 35. Acceso 39, 40 y 41. (Fuente: Google Earth)



Figura 39. Acceso 48 y 49. (Fuente: Google Earth)



Figura 40. Acceso 50 y 51. (Fuente: Google Earth)



. Acceso 58. (Fuente: Google Earth)



Figura 41. Acceso 52 y 53. (Fuente: Google Earth)



Figura 42. Acceso 54 y 55. (Fuente: Google Earth)



Figura 43. Acceso 56 y 57. (Fuente: Google Earth)

3.3-5. SEÑALIZACIÓN

Para realizar el análisis del presente apartado se ha utilizado la norma 8.1-IC acerca de la señalización vertical y aprobada en febrero de 2014.

A continuación, se adjunta una simplificación del estadillo detallado con toda la señalización presente en la CV-345, tanto en el sentido Casinos-Villar del Arzobispo, como en el opuesto. Más tarde se nombrarán casos puntuales del incumplimiento de la norma 8.1-IC. En el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 17) se muestra el inventario de la carretera por completo.

Sentido Casinos-Villar del Arzobispo		Sentido Villar del Arzobispo-Casinos	
P.K.	Tipología	P.K.	Tipología
0+000	Inicio carretera CV-365 + Hito kilométrico. Km 0	0+000	Hito kilométrico. Km 0
0+191,96	Adelantamiento prohibido	0+018,85	Limitación velocidad máxima de 40 km/h
0+244,80	Paso de animales domésticos	0+070,58	Panel informativo salidas glorieta
0+287,68	Fin de prohibición de adelantamiento	0+126,25	Ceda el paso
0+343,05	Panel de balizamiento en curva	0+174,50	Adelantamiento prohibido + Aviso glorieta
0+540,82	Adelantamiento prohibido	0+230,02	Limitación velocidad máxima de 70 km/h

Tabla 16. Señalización en CV-345. (Fuente: propia)

A continuación, no se va a evaluar el estado de cada una de las señales. Sino que se va a nombrar algún caso a destacar debido al incumplimiento de la normativa por falta de señalización.

Tal y como indica la norma 8.1-IC, al inicio de una carretera convencional se debe disponer de un cartel con el cajetín de numeración de la carretera y su denominación. Es cierto, que al inicio de la CV-345 si que existe la presencia de un cartel que indique los datos nombrados anteriormente, pero no es el cartel oficial que dice la norma.



Figura 44. Marca de inicio de la CV-345. (Fuente: Google Maps) Figura 45. Marca oficial. (Fuente: 8.1-IC)

Además, transcurridos 100 metros de la carretera, se ha de disponer una señalización indicando la velocidad límite de la carretera. En el caso de la CV-345 no existe una señal de limitación de velocidad hasta el PK 2+029, por lo que está incumpliendo la normativa.

También, antes de llegar a una salida es necesario señalar cual es el destino de dicha salida, pero en la carretera CV-345 hay un desvío sin señalización, ni inmediata ni de aviso anterior, como se puede observar en la siguiente imagen.



Figura 46. Desvío sin señalización. (Fuente: Google Earth)

3.3-6. ADELANTAMIENTOS

La distancia de adelantamiento, tal y como indica la norma 3.1-IC es aquella necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto. Se mide a lo largo del eje que separa los dos sentidos de circulación. Además, se tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- Para iniciar la prohibición de adelantamiento, los valores tienen que ser menores que la distancia D_{a1} indicados en la tabla siguiente. Si no existe la distancia mínima requerida se dispondrá marca vial continua.

V_p (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
D_{a1} (m)	50	75	100	130	165	205	250

Siendo:

V_p = Velocidad de proyecto del tramo considerado.

Tabla 17. Limitación D_{a1} . (Fuente: Norma 3.1-IC)

- Para finalizar la prohibición de adelantar, se han de cumplir los valores de la distancia D_{a2} indicados a continuación.

V_p (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
D_{a2} (m)	150	180	220	260	300	340	400

Siendo:

V_p = Velocidad de proyecto del tramo considerado.

Tabla 18. Limitación D_{a2} . (Fuente: Norma 3.1-IC)

Cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento quede un tramo de marca vial discontinua de longitud inferior a la indicada en la Tabla 15, se unirán ambas prohibiciones, de modo que no se permitirá adelantar en tramos de longitud inferior a la distancia D_{a2} .



La siguiente tabla nos muestra las longitudes de los tramos de adelantamiento y los de no adelantamiento para ambos sentidos.

Sentido Casinos-Villar del
Arzobispo

Sentido Villar del
Arzobispo-Casinos

Tipo	Longitud (m)	Tipo	Longitud (m)
Continua	316	Continua	189,59
Discontinua	235,07	Discontinua	256,58
Continua	149,88	Continua	166,44
Discontinua	675,25	Discontinua	338,51
Continua	133,48	Continua	231,53
Discontinua	276,62	Discontinua	484,26
Continua	453,74	Continua	1310,79
Discontinua	151,7	Discontinua	336,93
Continua	803,42	Continua	4333,68
Discontinua	225,18	Discontinua	1112,67
Continua	1137,15	Continua	150,12
Discontinua	138,26	Discontinua	228,06
Continua	1501,35	Continua	502,86
Discontinua	239,52		
Continua	1059,45		
Discontinua	253,01		
Continua	196,15		
Discontinua	431,75		
Continua	310,67		
Discontinua	155,04		
Continua	187,23		
Discontinua	424,09		
Continua	189,59		

Tabla 19. Distancias de tramos de adelantamiento y no adelantamiento. (Fuente: propia)

Se observa que hay tres valores marcados en color rojo, debido a que su longitud es inferior a 180 metros, por lo que no está permitido adelantar. En la práctica esta normativa no se aplica correctamente debido a que se observan tramos discontinuos con una longitud inferior a esta.

En el sentido Casinos-Villar del Arzobispo, existe un 33,24% de zonas de adelantamiento y un 66,76% de zonas de no adelantamiento, en cambio, en el sentido contrario hay un 28,59% de zonas de adelantamiento y un 71,41% de no adelantamiento.

3.3-7. ANALISIS DE VISIBILIDAD

La visibilidad es muy importante para que las distintas maniobras se puedan efectuar en condiciones de comodidad y seguridad, por ello hay una limitación de visibilidad mínima que depende de la velocidad de los vehículos y del tipo de dichas maniobras.

El punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de 1,10 m sobre la calzada y a una distancia de 1,50 m del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

En la norma 3.1-IC se consideran cuatro visibilidades diferentes: visibilidad de parada, visibilidad de adelantamiento, visibilidad de decisión y visibilidad de cruce. En el presente apartado únicamente estudiaremos la primera de ellas.

La distancia de parada (D_p) es la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calcula de la siguiente manera:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_1 + i)}$$

Figura 47. Fórmula distancia de parada. (Fuente: Norma 3.1-IC)

Siendo:

D_p = Distancia de parada (m).

V = Velocidad de inicio de la maniobra de frenado (Km/h).



f_l = Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.

i = Inclinación de la rasante (en tanto por uno).

t_p = Tiempo de percepción y reacción (s) = 2 segundos.

La Instrucción de Trazado establece que la velocidad de comprobación debe ser la de proyecto. Sin embargo, como es bien sabido, la velocidad de proyecto es la mínima de las específicas (además de que no afecta a las rectas). Por ello, realmente estamos garantizando únicamente que en la zona más estricta del trazado tenemos visibilidad suficiente, pero no se está verificando si realmente disponemos de dicha visibilidad en rectas u otras curvas de radios mayores. Razón por la cual, también vamos a realizar la comprobación con la velocidad de operación.

El cálculo de la distancia de parada requiere conocer también la inclinación longitudinal de la carretera. Esta inclinación acorta la distancia de parada en rampas o la incrementa en pendientes. En acuerdos la inclinación se toma como 0 m/m y en las rasantes, cada punto tiene su respectiva pendiente, calculada en el apartado de "Análisis del trazado en alzado".

En lo que respecta al coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento, la norma nos proporciona la tabla 3.1. donde se relaciona directamente con la velocidad, como he comentado anteriormente, la normativa marca que esta velocidad tiene que ser la velocidad de proyecto, pero para estar del lado de la seguridad se emplea la velocidad de operación. En todo caso, nosotros vamos a seguir la norma y comprobarlo con la velocidad de proyecto. Por lo que, en el caso de una velocidad de proyecto de 50 km/h el coeficiente de rozamiento es 0,411.

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_l	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263

Tabla 20. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado (f_l) en una maniobra de frenado. (Fuente: Norma 3.1-IC)

Debido a que cada punto tiene una pendiente diferente, cada uno tendrá una distancia de parada distinta. Aun así, la visibilidad de parada tiene que ser superior a dicha distancia de parada.

Mediante la herramienta informática Civil 3D obtenemos un informe de visibilidad con un intervalo de comprobación cada 5 metros, la altura del ojo a 1,10 metros, la altura del objetivo a 0,5 metros y el desfase del ojo y del objetivo, tal y como indica la norma española, a 2 metros del eje de la carretera. A continuación, se muestra una gráfica con los datos proporcionados por el software.

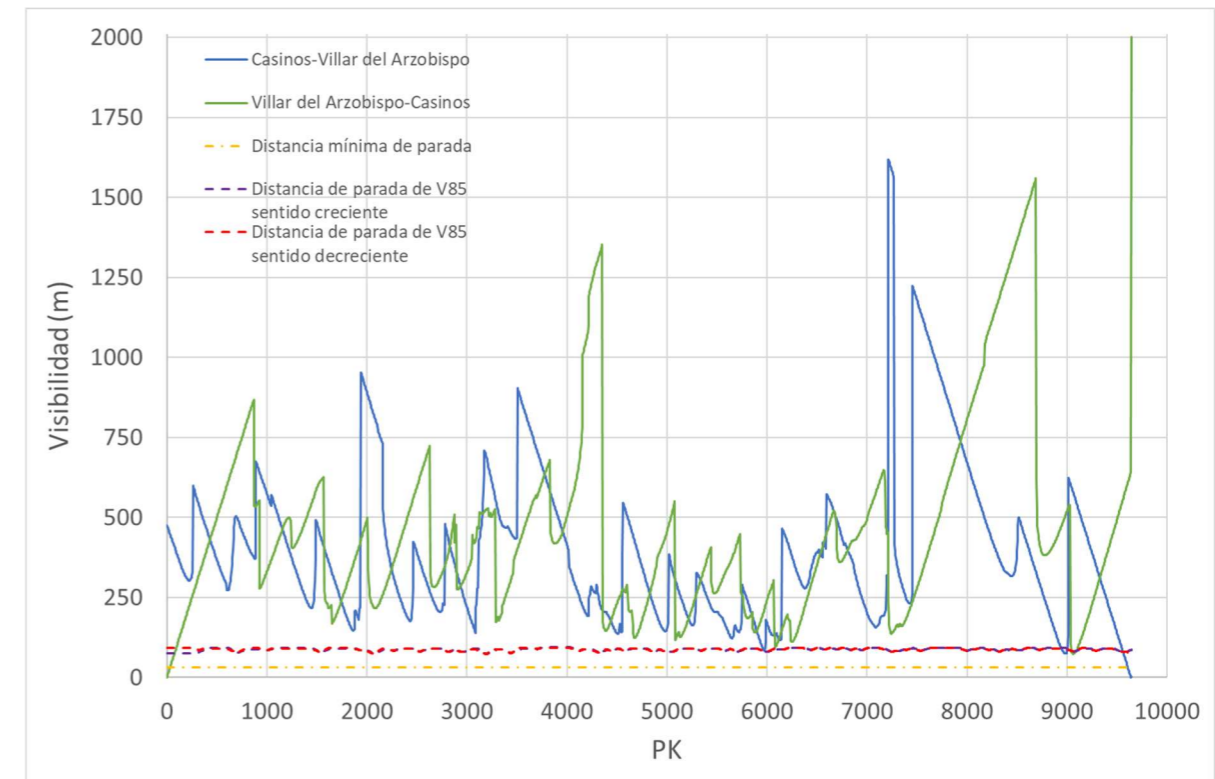


Figura 48. Comprobación visibilidad. (Fuente: propia).

Los puntos de inicio en cada sentido, no hay que tenerlos en cuenta, a pesar de que estén por debajo de la distancia mínima de parada. Esto es debido a que el Civil 3D no detecta más carretera, por lo que piensa que es por falta de visibilidad.

En la figura anterior se puede apreciar cómo ningún punto incumple si lo comparamos con la distancia mínima de parada. Pero al analizarlo con la velocidad de operación, existen dos puntos de incumplimiento, el primero entorno al punto kilométrico 6+000 y el siguiente en el punto kilométrico 9+000. Cabe decir que, tras recorrer la carretera, en los puntos nombrados anteriormente se genera una sensación de inseguridad.



Figura 49. Punto P.K. 9+000 con falta de visibilidad. (Fuente: Google Maps)

3.4- ESTUDIO DEL TRÁFICO

El estudio del tráfico se realiza con el fin de conocer mejor la carretera CV-345 para que así las propuestas se adapten más a la realidad y mejoren la seguridad vial. Para obtener todos los datos que vamos a nombrar a continuación se ha empleado el libro de aforos de la Diputación de Valencia del año 2018. Se caracteriza el tráfico y su distribución, de forma que se puedan conocer los datos del año 2019 y 2020, ya que el libro de aforos aún no está actualizado, así como para el año de puesta en servicio, que se estima dos años más tarde que el actual, es decir, en 2022 y el año horizonte que son 20 años tras la puesta en servicio en el año 2042. Además, también analizaremos la categoría del tráfico y el nivel de servicio de la carretera.

3.4-1. DATOS DEL TRÁFICO

Para poder analizar el tráfico de la carretera CV-345 es necesario acceder al libro de aforos que la Diputación de Valencia proporciona. En este caso, hemos accedido al libro del año 2018 y todos los datos que se van a estudiar a continuación son extraídos de dicho libro, ya que por las condiciones en las que nos encontramos del COVID-19 no es viable realizar aforos manuales.

La Intensidad Media Diaria (IMD) es la cantidad de vehículos que pasan por un tramo de estudio durante un año dividido entre 365 y corresponde a un día cualquiera de un año determinado. En el caso de la CV-345, existe una estación de tipo cobertura, lo que supone que debe tener estaciones afines tipo primaria para así poder calcular con mayor exactitud la IMD. Se calcula de la siguiente manera:

$$IMD = I_{24h} * L * S$$

Figura 50. Fórmula de la IMD (Fuente: Libro de aforos 2018)

Siendo:

I_{24h} = Intensidad de un día laborable.

L = Factor que recoge la variación mensual. Siendo igual a la relación entre la intensidad media anual en días laborables y la intensidad en un día laborable del mes considerado.

S = Factor que recoge la variación en los fines de semana. Siendo igual a la relación entre la IMD y la intensidad media anual en días laborables.

En la carretera CV-345 únicamente existe una estación de aforo en el PK 0+900, con una longitud de 40,40 metros, cuyo código es 345010.

La metodología empleada por las estaciones de cobertura consiste en instalar en el suelo un tubo de goma de manera transversal a la calzada y cuando pasa un vehículo, la presión de aire en el interior del tubo aumenta, lo que hace que se cierre un contacto eléctrico, que acciona el dispositivo contador. Además, este tipo de estaciones estiman la IMD a partir de un único aforo anual durante un día laborable y de duración menor o igual a 24 horas.

CV-345 DE CASINOS A TITAGUAS POR VILLAR DEL ARZOBISPO			Demarcación: Villar		
Código: 345010	Tipo estación: Cobertura	PK aforo: 0,90	PK inicial: 0,00		
Tramo: Casinos (CV-35) a Villar del Arzobispo (CV-347)		Longitud tramo: 10,40	PK final: 10,40		
IMD: 1.851 vh/d	Pesados: 24,41 %	Motos: 0,62 %	Estaciones Afines		
Int-reg Lab (vh/d): 2.081	Pesados-Lab (vh/d): 508	Motos-Lab (vh/d): 13	Estacional (L): 395040		
Int-reg Fes (vh/d): -	Pesados-Fes (vh/d): -	Motos-Fes (vh/d): -	L1: 1,1079 L2: 1,1149 L3: 0,9875		
Aforo jul			L4: 1,0018 L5: 0,9481 L6: 0,9613		
ID (vh/d): 2.081			L7: 0,9259 L8: 0,9150 L9: 0,9816		
ID motos: 13			L10: 1,0024 L11: 1,0532 L12: 1,0261		
% pesados: 24,41 %			Festivos (S): 376010		
			S: 0,9609		
			Datos Históricos IMD-2017: 1.799 vh/d Pesados: 25,68 % IMD-2016: 1.900 vh/d Pesados: 28,04 % IMD-2015: 1.470 vh/d Pesados: 21,62 % IMD-2014: 3.259 vh/d Pesados: 28,57 % IMD-2013: 1.825 vh/d Pesados: 35,40 % IMD-2012: 2.153 vh/d Pesados: 25,13 %		

Figura 51. Datos recogidos por la estación 345010. (Fuente: Libro de aforos 2018)

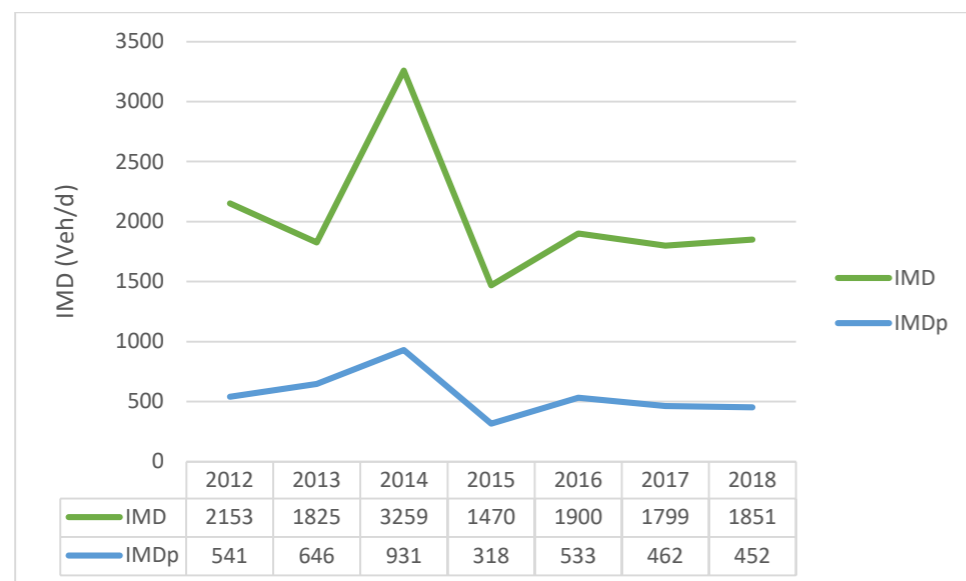


Figura 52. IMD e IMDp, estación 345010. (Fuente: propia)

Se observa en la gráfica anterior que existe un elevado número de tráfico pesado, esto es debido a que a lo largo de toda la carretera existen diferentes canteras, por lo que la transitan muchos camiones con el fin de trasladar los áridos de una cantera a una fábrica. Además, también están muy presentes las minas de arcilla a lo largo de esta carretera, por lo que muchos camiones circulan por la CV-345 para trasladar la arcilla a industrias cerámicas de Castellón.

En lo referente a la Intensidad Media Diaria cabe destacar que, en el año 2013, sufre un gran pico, y actualmente se está estabilizando.

A continuación, vamos a calcular, basándonos en la tabla siguiente, la IMD e IMDp en el año 2019 y 2020, ya que no se disponen aún los datos, en el año de la puesta en servicio y en el año horizonte.

Período	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

Tabla 21. Incrementos del tráfico. (Fuente: Orden FOM/3317/2010)

- IMD año 2019:

$$IMD_{2019} = IMD_{2018} * 1.0144 = 1878 \text{ veh/d.}$$

$$IMD_{P,2019} = IMD_{P,2018} * 1.0144 = 459 \text{ veh/d.}$$
- IMD año 2020:

$$IMD_{2020} = IMD_{2018} * 1.0144^2 = 1905 \text{ veh/d.}$$

$$IMD_{P,2020} = IMD_{P,2018} * 1.0144^2 = 465 \text{ veh/d.}$$
- IMD año puesta en servicio (Se estima dentro de 2 años):

$$IMD_{2022} = IMD_{2018} * 1.0144^4 = 1960 \text{ veh/d.}$$

$$IMD_{P,2022} = IMD_{P,2018} * 1.0144^4 = 479 \text{ veh/d.}$$
- IMD año horizonte (20 años tras la puesta en servicio):

$$IMD_{2042} = IMD_{2018} * 1.0144^{24} = 2609 \text{ veh/d}$$

$$IMD_{P,2042} = IMD_{P,2018} * 1.0144^{24} = 637 \text{ veh/d.}$$

Si observamos la siguiente tabla, podemos afirmar que la carretera CV-345 se trata de una carretera T2, debido a que su Intensidad Media Diaria de pesados se encuentra en todos los años de estudio entre 800 y 200 vehículos pesados /día.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 22. Categorías de tráfico pesado. (Fuente: Norma 6.1)

3.4-2. NIVEL DE SERVICIO

En el estudio del funcionamiento del tráfico, es necesario realizar una valoración de la calidad de la circulación, teniendo en cuenta aspectos como la comodidad, la seguridad, la economía y la fluidez del tráfico. Para poder realizar dicha valoración se emplean los niveles de servicio, que son medidas cualitativas del funcionamiento del viario. Así, se puede estimar el nivel de servicio en tramos de vía, en elementos de conexión e incluso en sistemas viarios.

Los niveles de servicio se dividen en 6 escalones:

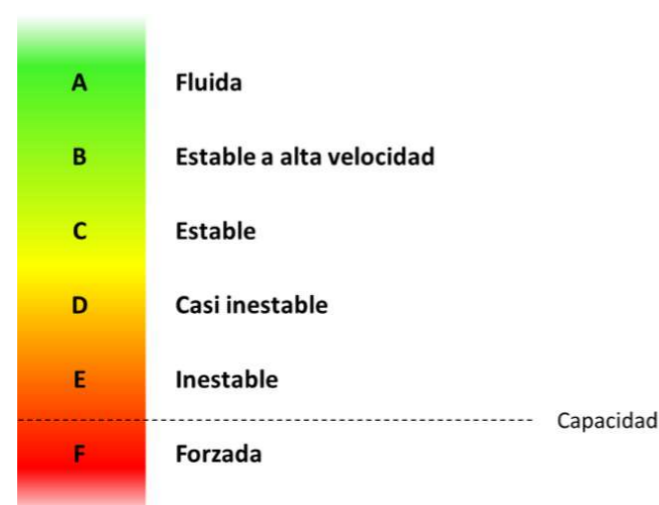


Figura 53. Niveles de servicio. (Fuente: Highway Capacity Manual 6.0)

Cabe destacar que la separación entre el nivel E y el F es la capacidad. A continuación, podemos observar cómo es un ejemplo de cada uno de los niveles de servicio.



Figura 54. Estado de circulación en cada uno de los niveles de servicio. (Fuente: Highway Capacity Manual 6th edition (2016))

Para realizar todos los cálculos del presente apartado y estimar el nivel de servicio de la carretera convencional CV-345 nos vamos a basar en la normativa Highway Capacity Manual (HCM) 6.0. La aplicación del manual permite medir la funcionalidad de una carretera para cada sentido de circulación, a pesar de que, para el cálculo, influye el sentido opuesto.

Tal y como indica el manual, las carreteras se clasifican en tres clases:

- “Clase I: en ellas los conductores esperan viajar a velocidades elevadas. Son carreteras que son utilizadas mayoritariamente para viajes largos o conexiones entre carreteras muy importantes.
- Clase II: los conductores no esperan viajar necesariamente a velocidades elevadas. Son utilizadas mayoritariamente para viajes cortos, o inicio/final de viajes largos.
- Clase III: son carreteras que circulan por zonas relativamente desarrolladas. Son generalmente travesías de otras carreteras de tipo Clase I o Clase II. Generalmente tienen una velocidad límite reducida impuesta, con muchos accesos a propiedades.”

En el caso de la CV-345 sería de clase II porque da acceso a muchas propiedades privadas y se encarga de conectar dos localidades, por lo que los usuarios no esperan viajar a velocidades muy elevadas.

Para conocer el nivel de servicio de las carreteras tipo II es necesario calcular el valor del porcentaje del tiempo en cola (PTSF), es decir, el porcentaje de tiempo que un conductor no puede circular a la velocidad que desea porque su camino se encuentra obstaculizado por otro vehículo, se considera que es obstaculizado cuando la diferencia entre los vehículos es inferior a 3 segundos.



El parámetro se calcula para el año de puesta en servicio, es decir, para 2022 y se considera que la intensidad en los dos sentidos es igual.

Primero explicaremos la forma de calcular el PTSF y posteriormente, procederemos al cálculo de este. El PTSF se determina de la siguiente manera:

$$PTSF = BPTSF + f_{np,PTSF} \cdot \left(\frac{v_{d,PTSF}}{v_{d,PTSF} + v_{o,PTSF}} \right)$$

Figura 55. Fórmula PTSF. (Fuente: Highway Capacity Manual 6.0)

Siendo:

BPTSF = Tiempo en cola de base.

$V_{i,PTSF}$ = Intensidad de demanda equivalente en ligeros para cada sentido.

$f_{np,PTSF}$ = Factor de corrección por no adelantamientos.

El BPTSF se calcula de la siguiente manera:

$$BPTSF = 100 \cdot \left(1 - e^{-a \cdot v_d^b} \right)$$

Figura 56. Fórmula BPTSF. (Fuente: Highway Capacity Manual 6.0)

Siendo:

V_d = Intensidad de demanda de vehículos equivalentes para PTSF.

a, b = Coeficientes.

La $V_{i,PTSF}$ se determina como:

$$v_{i,PTSF} = \frac{V_i}{f_{g,PTSF} \cdot f_{HV,PTSF}}$$

Figura 57. Fórmula $V_{i,PTSF}$. (Fuente: Highway Capacity Manual 6.0)

Siendo:

V_i = Volumen de demanda en el sentido i (Todo tipo de vehículos)

$f_{g,PTSF}$ = Factor de corrección por pendiente longitudinal

$f_{HV,PTSF}$ = Corrección por vehículos pesados. Se calcula como:

$$f_{HV,PTSF} = \frac{1}{1 + P_T \cdot (E_T - 1)}$$

Figura 58. Fórmula $f_{HV,PTSF}$. (Fuente: Highway Capacity Manual 6.0)

Siendo:

P_T = Porcentaje de vehículos pesados (En tanto por uno)

E_T = Ligeros equivalentes para PTSF.

A continuación, vamos a calcular el PTSF con los datos de la carretera CV-345 en el sentido Casinos-Villar del Arzobispo y le daremos el subíndice 1.

Para conocer el valor de E_T , es necesario acudir al apéndice B del HCM, en él hay una tabla que depende del número de vehículos pesados por hora en el año 2022, debido a que es el año de puesta en servicio, en nuestro caso, en el apartado "Datos de tráfico" calculamos que habrán 479 vehículos/día, es decir, 47,9 vehículos/hora porque se supone una aproximación del 10% y se divide entre dos porque ese es el número de vehículos que circulan en ambos sentidos de la carretera. Con este valor, y sabiendo que el terreno de la CV-345 se trata de un terreno ondulado, se obtiene que el número de ligeros equivalentes para PTSF es de 1,9.

Para calcular el porcentaje de vehículos pesados en 2022 ya conocemos todos los datos, sabemos que la IMD será de 1960 vh/d y que la IMDp será de 479 vh/d, con lo que basta con hacer una regla de tres y se obtiene que el porcentaje de vehículos pesados será 24,43%, es decir, 0,2443.

Conociendo ya los datos anteriores, procedemos a calcular la corrección por vehículos pesados.

$$f_{HV,PTSF} = \frac{1}{1 + 0,2443 \cdot (1,9 - 1)} = 0,8197$$



A la hora de calcular el valor de $f_{g,PTSF}$, también es necesario acudir al apéndice B del HCM, existen dos tablas para conocer el valor del factor de corrección por pendiente longitudinal, una sirve para terrenos llanos, ondulados y pendientes moderadas (descendentes) y la otra para rampas (ascendentes), en nuestro caso elegiremos la primera. Ella depende del número de vehículos/hora en el sentido de estudio que son 98 vh/h, aplicándole también una aproximación del 10% para pasarlo de días a horas, y como tenemos un terreno ondulado, el valor del factor de corrección por pendiente longitudinal es de 0,73.

El volumen de demanda en el sentido 1 es 98 vh/h, como ya hemos dicho anteriormente.

Con todos los resultados anteriores, podemos calcular la intensidad de demanda equivalente en ligeros para el sentido de estudio.

$$v_{1,PTSF} = \frac{98}{0,73 * 0,8197} = 164 \text{ vh/d}$$

Para conocer el valor de los coeficientes a y b también es necesario acudir al apéndice B, donde hay una tabla que relaciona los coeficientes con el caudal de demanda opuesta, en nuestro caso, al ser menor a 200 el coeficiente a es -0,0014 y el b 0,973.

Con todo ello procedemos a calcular el valor de BPTSF.

$$BPTSF = 100 * (1 - e^{-0,0014 * 164^{0,973}}) = 18,13$$

Lo último que nos faltaría para poder obtener el PTSF es el valor del factor de corrección por no adelantamientos, el apéndice B también nos proporciona una tabla para poder calcularlo. Ya conocemos de antemano que el valor de vehículos/hora en ambos sentidos de la carretera es de 196 y que existe una relación 50/50 de los vehículos de un sentido y otro. Además, en el apartado "Adelantamientos" obtuvimos que en el sentido Casinos-Villar del Arzobispo había un total de 66.76% de zonas de no adelantamiento. Con todos estos datos e interpolando en la tabla, se obtiene que $f_{np,PTSF}$ es 49,94

Y con este resultado podemos obtener el valor de PTSF.

$$PTSF = 18,13 + 49,94 * \left(\frac{98}{98 + 98}\right) = 43,1\%$$

Para realizar estos cálculos en el sentido contrario, es decir, sentido Villar del Arzobispo-Casinos, todos los datos van a ser iguales excepto el porcentaje de zonas de no adelantamiento, que en este caso es 71,41%. Con ello cambia también el valor del factor de corrección por no adelantamientos, que ahora es 50,31.

$$PTSF = 18,13 + 50,31 * \left(\frac{98}{98 + 98}\right) = 43,285\%$$

El valor obtenido en cada uno de los sentidos se compara con la siguiente tabla, como se trata de una carretera clase II y el PTSF de ambos sentidos se encuentra entre 40 y 55, se puede concluir que la carretera CV-345 tiene un nivel de servicio B, por lo que existe un equilibrio entre la demanda y las posibilidades de adelantamiento.

Nivel de servicio	Clase I		Clase II	Clase III
	ATS (km/h)	PTSF (%)	PTSF (%)	PFFS (%)
A	> 88,5	≤ 35	≤ 40	> 91,7
B	80,5 – 88,5	35-50	40-55	83,3 – 91,7
C	72,4 – 80,5	50-65	55-70	75,0 – 83,3
D	64,4 – 72,4	65-80	70-85	66,7 – 75,0
E	≤ 64,4	> 80	> 85	≤ 66,7
F	Excede la capacidad			

Tabla 23. Criterios de nivel de servicio. (Fuente: Highway Capacity Manual 6.0)

Con todo esto se puede comprobar que la carretera cumple con la normativa 3.1-IC cuando exige un nivel de servicio mínimo E como se aprecia en la [tabla 15](#) del apartado "Sección transversal".

3.5- ANALISIS DE LA SEGURIDAD VIAL

El análisis de la seguridad vial es un punto muy importante, debido a que influye directamente en la vida de las personas. Para realizarlo, es necesario conocer los factores de influencia, como lo son, el factor humano, el factor vehículo, el estado de la infraestructura, el tráfico y el entorno, para así saber acerca de la accidentalidad de la carretera y poder conocer los puntos negros de ella.

3.5-1. FACTORES DE INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD VIAL

FACTOR HUMANO

Según estudios, muestran que el 70 o 90% de los accidentes de tráfico son causados por el factor humano. Esto es debido a muchos factores que a continuación vamos a comentar como afectan a la hora de la conducción.



El principal motivo de los accidentes de tráfico causados por el factor humano es debido a los efectos del alcohol y las drogas, estas sustancias producen que se reduzca el campo de visión, generando el efecto túnel, se reduce la capacidad de reacción y la concentración, también hace que se aprecien las distancias de manera incorrecta, produce una falsa seguridad o valoración del riesgo y aumenta la agresividad al volante.

El sueño y la fatiga también son causantes de los accidentes, ya que aumenta el tiempo de reacción de los conductores bajo los efectos de dichos factores, también disminuye la concentración, produce una visión borrosa y más sensible al deslumbramiento y disminuye la sensibilidad auditiva.

Otro factor son las distracciones al volante, como puede ser el uso del teléfono móvil, o de navegadores GPS, al igual que fumar mientras se conduce. En los últimos años es el factor de riesgo que más ha aumentado como causa de accidentes. Esto produce que aumente el tiempo de reacción y se cometan más infracciones ya que se deja de percibir hasta un 50% de las señales y en algunos casos pueden generar desorientación.

El último factor que puede afectar en la seguridad vial al factor humano, son los medicamentos y las enfermedades, estar bajo los efectos de algunos medicamentos puede generar los mismos problemas que estar bajo los efectos de las drogas. En lo referente a las enfermedades, si sufres de una enfermedad cardíaca puede producir mareo, somnolencia y pérdida de atención y de concentración. Si sufres una enfermedad respiratoria puede producir pérdida de atención y de concentración, somnolencia e irritación ocular. Las enfermedades neurológicas y mentales son las más peligrosas para la conducción. El estrés produce que se aumente la agresividad y las imprudencias al volante, en cambio, la depresión produce que se aumenten las distracciones y la somnolencia.

FACTOR VEHÍCULO

El factor vehículo es muy importante en la seguridad vial, ya que es de los pocos factores que está en nuestra mano para poder poner más medidas de seguridad, y está avanzando a pasos agigantados. La verdad es que actualmente el vehículo ya cuenta con muchas medidas de seguridad, tanto primaria, que ayudan a reducir la posibilidad de un accidente, como secundaria, que ayudan a reducir al mínimo las lesiones.

Un número importante de accidentes se produce por un fallo mecánico, especialmente de los neumáticos, por lo que es muy importante tener el vehículo en buenas condiciones y realizar las inspecciones ITV.

FACTOR INFRAESTRUCTURA

La influencia de la infraestructura es muy importante, y está en la mano de los ingenieros que el trazado de la carretera sea lo más cómodo y seguro para el conductor. De hecho, es el factor que se va a modificar en el presente estudio con el fin de mejorar la seguridad vial de la CV-345. Aumentando la visibilidad en las curvas y los acuerdos y limitando los adelantamientos en zonas de poca visibilidad, se consigue dicho objetivo.

Para asegurar que existe una buena seguridad vial en una carretera, es necesario que todos sus parámetros cumplan con la norma 3.1-IC, especialmente la visibilidad y la anchura de los carriles, arcenes y bermas. En el caso de la CV-345 sí que se cumplen los dos parámetros más importantes de una carretera para la seguridad vial.

La siniestralidad en las carreteras convencionales se duplica respecto a la de las autovías y autopistas, esto es debido a que no existe mediana que separa un sentido del otro. En el siguiente apartado estudiaremos más en profundidad la siniestralidad de la carretera CV-345.

FACTOR TRÁFICO

En el factor tráfico lo que más afecta es la velocidad, ya que la carretera está diseñada para la velocidad que marcan las señales de tráfico, si estas no se cumplen, los conductores corren un gran peligro de sufrir un accidente, debido a que a velocidades elevadas surge el efecto túnel en el que no se percibe bien todo lo que les rodea, además a más velocidad necesitas mayor distancia de parada, tienes menos tiempo de reacción y los accidentes son más graves.

Para evitar que se produzcan excesos de velocidad, en algunas carreteras la DGT ha decidido instalar radares, con el fin de que si alguien supera la velocidad máxima se le penalice con una multa y depende de la velocidad a la que circula se le pueden quitar puntos del carné. En el caso de la CV-345 existe un radar móvil desde el PK 0+000 hasta el 9+680, en ambos sentidos.

FACTOR ENTORNO

El entorno influye en la seguridad vial porque se relaciona con las condiciones meteorológicas. El pavimento de la carretera CV-345 no está preparado para condiciones extremas de lluvia, ya que no tiene una capa de rodadura drenante, por lo que se pueden formar charcos en la calzada y los neumáticos no se adhieren correctamente al pavimento. La consecuencia de esta condición implica el descenso de la velocidad por parte de los usuarios para poder circular de forma segura. En lo referente a la visibilidad también se reduce cuando existe niebla o un alto nivel de precipitación, lo que implica que se reduzca la velocidad por condiciones de seguridad.



3.5-2. ACCIDENTALIDAD

Para analizar la accidentalidad en la carretera CV-345 hemos acudido a la DGT, en ella hay una serie de documentos que indican por años todos los accidentes ocurridos en las carreteras convencionales de España.

Previamente a analizar los datos proporcionados por la DGT es importante catalogar los accidentes según el tipo de víctima:

Se considera un accidente con víctimas mortales cuando la víctima fallece en las 24 horas posteriores al accidente.

Se considera fallecido a toda persona que a causa del accidente fallece en el acto o a los 30 días siguientes a este. Excluyendo a las personas que fallecen por causas naturales o que tienen indicios de suicidio.

Se considera herido hospitalizado a toda persona que a causa de un accidente son ingresados más de 24 horas. Excluyendo a las personas fallecidas pasados 30 días del accidente.

Se considera herido no hospitalizado a toda persona herida en un accidente de tráfico que no haya precisado hospitalización superior a 24 horas.

Se va a analizar la accidentalidad desde diferentes puntos de vista para así poder sacar conclusiones acerca de si existe algún punto negro, o una hora donde ocurren muchos más accidentes, o una época del año en especial, o la principal causa de los accidentes.

Cabe destacar que en la carretera CV-345, desde el año que se tienen datos, no ha ocurrido ningún accidente con fallecidos ni con heridos hospitalizados, únicamente ha habido heridos leves, lo que es un muy buen dato para la accidentalidad de la carretera.

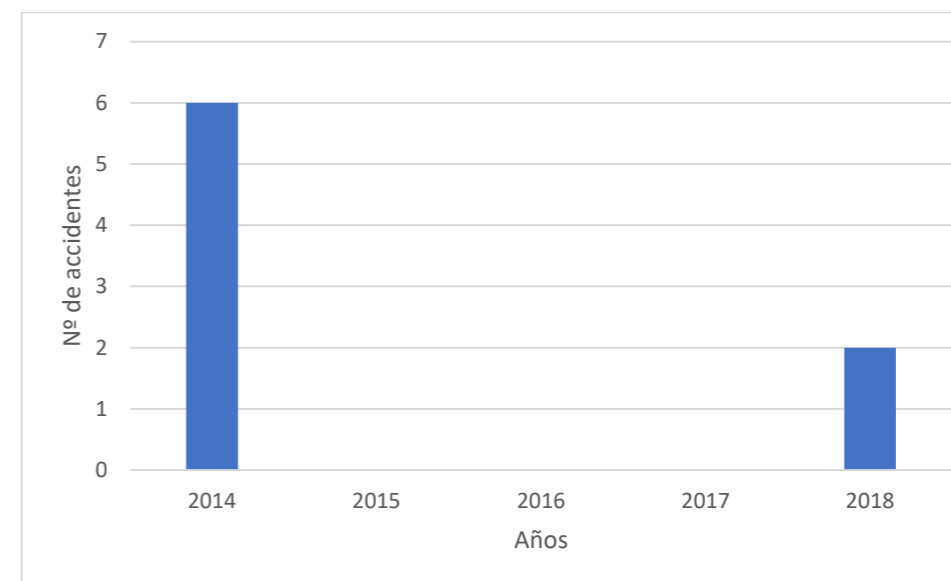


Figura 59. Accidentes producidos cada año. (Fuente: propia, datos extraídos de la DGT)

En la anterior gráfica se observa que en el año 2014 se han producido muchos más accidentes en comparación con otros años. Si acudimos al apartado de “Datos de tráfico” observamos que en el año 2014 es cuando más tráfico de vehículos ha tenido la carretera CV-345, por lo que es consecuente que cuantos más vehículos, más accidentes ocurran.

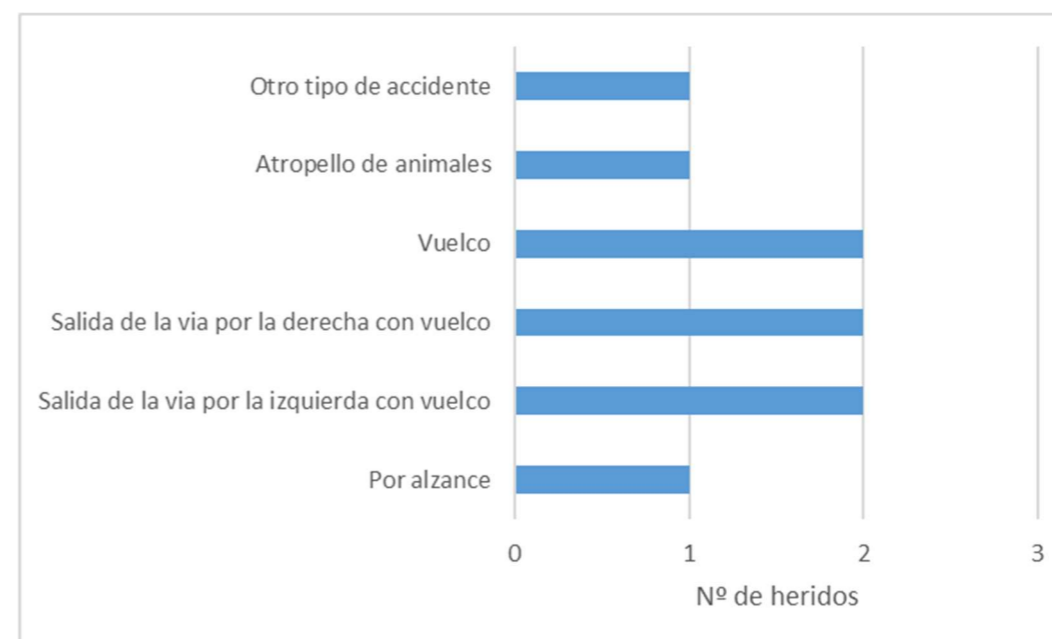


Figura 60. Número de heridos en función del tipo de accidente. (Fuente: propia, datos extraídos de la DGT)



En la gráfica que se muestra anteriormente, se aprecia como la principal causa de los accidentes es debido al vuelco del vehículo, este tipo de accidentes se producen porque el conductor se encuentra distraído. Si sumamos los heridos por vuelco indiferentemente del lado por el que se hayan salido de la vía, hacen un total de 6 heridos de 9, lo que es un porcentaje muy elevado. Cabe decir que en todos los accidentes únicamente existe un herido, excepto en el de vuelco, que en el mismo accidente resultaron dos personas heridas.

La mayoría de los accidentes por alcance son producidos cuando el pavimento está húmedo, por lo que la adherencia pavimento-neumático no es la más adecuada. Tras analizar las precipitaciones en el mes de marzo de 2018, mes en el que se produjo el accidente por alcance en la carretera CV-345, se ha podido observar que no hubo precipitaciones elevadas, por lo que la causa del accidente por alcance no es debido al pavimento húmedo.

En la siguiente gráfica se relaciona el número de accidentes con las estaciones del año. Se puede observar cómo en verano es la estación donde más accidentes se han producido, esto es debido a que hay mucha población que tiene una segunda residencia en alguno de los municipios que rodea la carretera, por lo que van a pasar las vacaciones estivales allí, lo que implica que haya más tráfico y con esto, más accidentes.

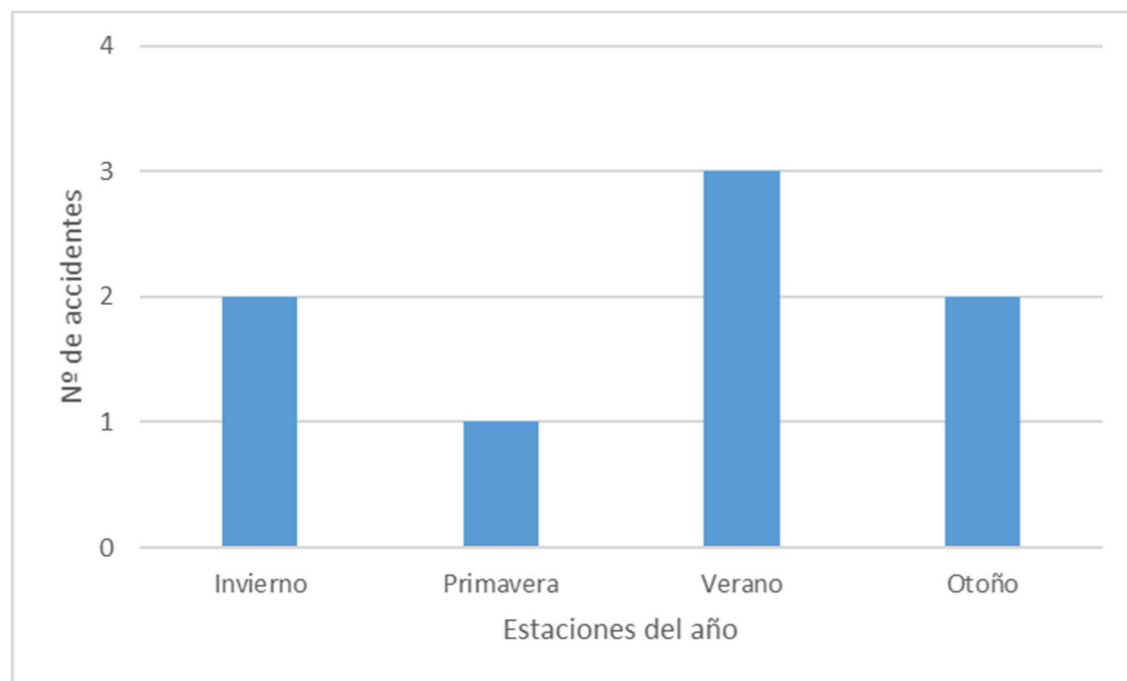


Figura 61. Número de accidentes por cada estación del año. (Fuente: propia, datos extraídos de la DGT)

En la gráfica que se muestra a continuación, se relaciona el número de accidentes con las diferentes franjas horarias de un día. En ella se puede observar como en la franja de 12 horas a 13:59 horas es cuando más accidentes se han producido.

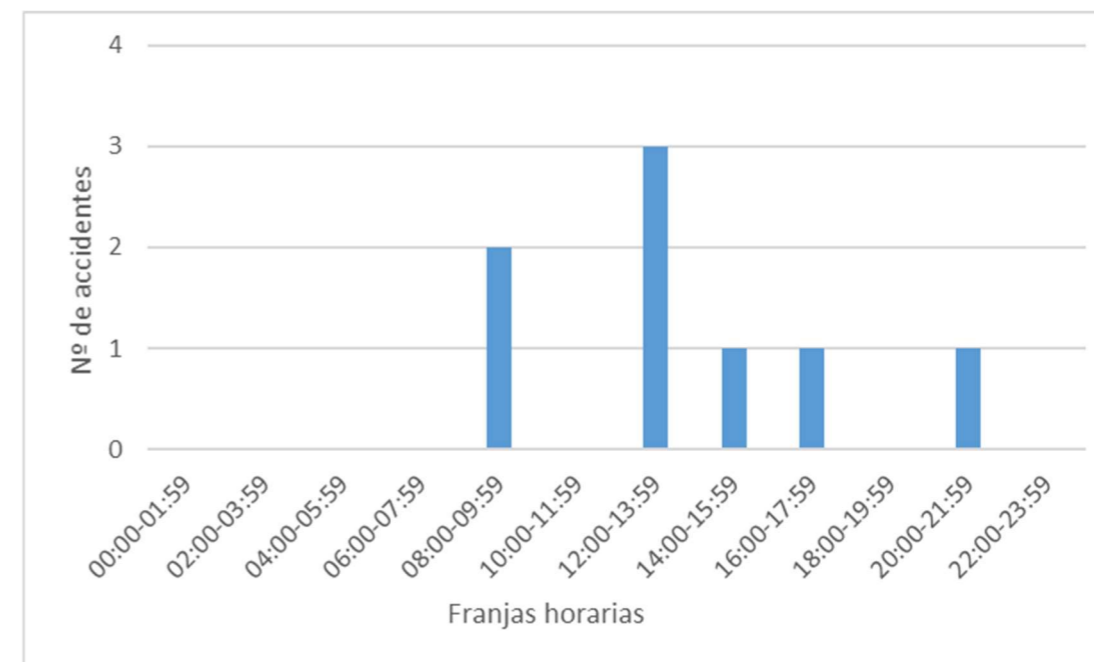


Figura 62. Número de accidentes por franjas horarias. (Fuente: propia, datos extraídos de la DGT)

Tras analizar los datos proporcionados por la DGT y observando la gráfica siguiente, no se puede concluir que existan zonas de concentración de accidentes en todo el tramo de estudio de la carretera CV-345, ya que ningún accidente sucede en el mismo Punto Kilométrico que otro.



Figura 63. Localización de los accidentes. (Fuente: propia)

Con el fin de comparar todos los datos mencionados anteriormente, es necesario calcular la tasa de siniestralidad, el índice de peligrosidad, el índice de mortalidad y el índice de riesgo. A continuación, procedemos a su cálculo.

TASA DE SINIESTRALIDAD

$$TS = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes } 2014-2018}{\sum IMD * Longitud \text{ del tramo } * 365} = \frac{8}{10279 * 9,68 * 365} = 0,22 \text{ por cada } 10^6 \text{ veh.}$$

ÍNDICE DE PELIGROSIDAD

$$IP = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con víctimas } 2014 - 2018}{\sum IMD * Longitud \text{ del tramo } * 365} = \frac{8}{10279 * 9,68 * 365} = 0,22 \text{ por cada } 10^6 \text{ veh.}$$

ÍNDICE DE MORTALIDAD

$$IM = \frac{N^{\circ} \text{ de fallecidos } 2014 - 2018}{Longitud \text{ del tramo}} = \frac{0}{9,68} = 0$$

ÍNDICE DE RIESGO

$$IR = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con muertos o heridos graves } 2014 - 2018}{Longitud \text{ del tramo}} = \frac{0}{9,68} = 0$$

4. CONDICIONANTES

4.1- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

En el presente apartado se pretende conocer el suelo y roca sobre el que asienta el trazado de la carretera CV-345. De esta manera se puede conocer cómo se va a comportar el terreno si se le aplican diferentes cargas, y a la hora de realizar las propuestas de mejora poder ser más concretos en el caso de que sea necesario un cambio en la mezcla bituminosa, ya que influye el terreno que se encuentra por debajo de la carretera. También, afecta a la hora de realizar taludes y desmontes para poder construir el nuevo trazado de la carretera, debido a que existen diferencias entre realizar un talud en un suelo que, en una roca, y dentro de cada uno de ellos no todos resisten las mismas pendientes.

Para conocer todos estos datos de la carretera CV-345, accedemos al Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana. Una vez en él activamos la capa geotecnia, dentro de vivienda y podemos observar las rocas, suelos y suelos mixtos que afectan al trazado de la carretera.



Figura 64. Mapa geotécnico. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)



Figura 65. Leyenda mapa geotécnico. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)

La línea de color negro que se aprecia con mayor claridad corresponde con el trazado de la carretera de estudio. La gráfica que se muestra a continuación es una simplificación del mapa geotécnico de manera que muestran los Puntos Kilométricos donde se produce el cambio de estrato, los colores que se han empleado corresponden a la leyenda anterior.

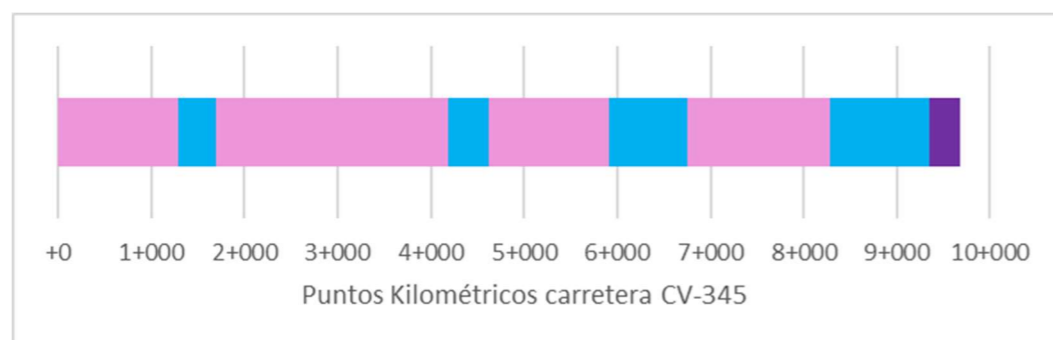


Figura 66. Simplificación del mapa geotécnico. (Fuente: propia)

Por lo que se puede concluir que el trazado de la carretera discurre sobre una alternancia de arcillas, margas y calizas. Con ello se puede afirmar que el material predominante son las arcillas, razón la cual existen tantas canteras de extracción de dicho material alrededor de la carretera de estudio.

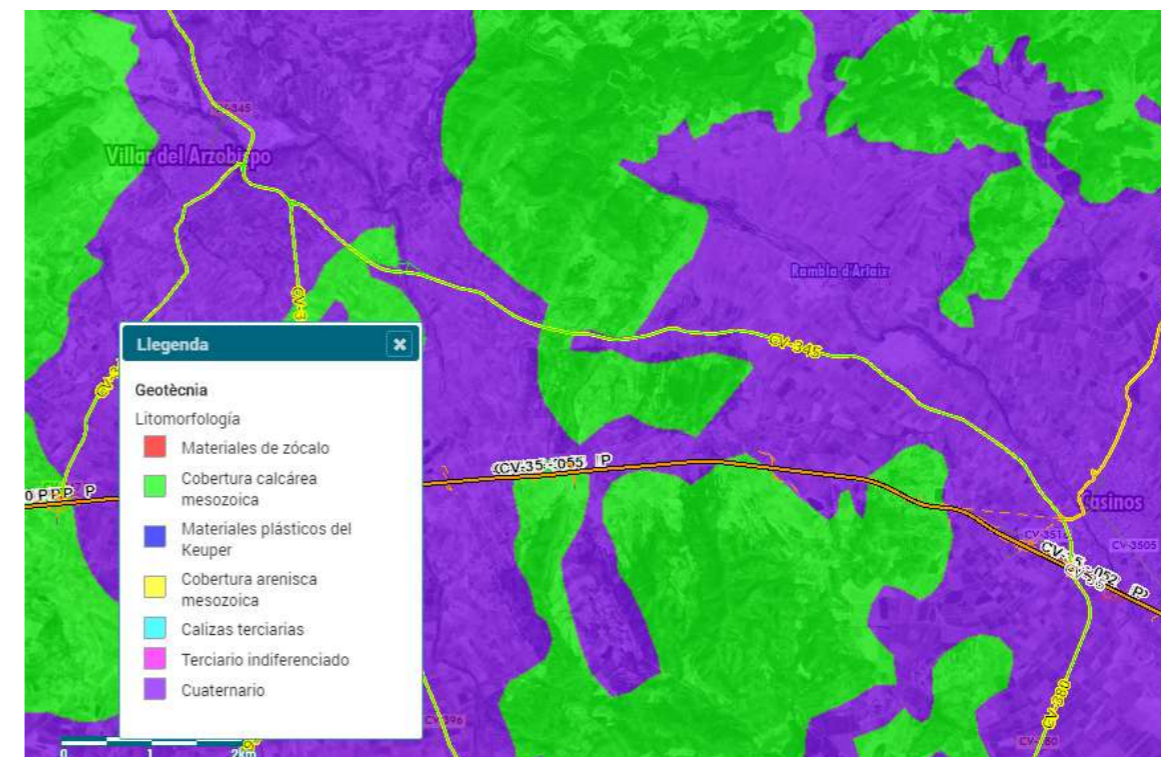


Figura 67. Mapa de litomorfología. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)

Si observamos el mapa anterior basado en el análisis de la litomorfología, se puede afirmar que todo lo que rodea a la carretera de estudio son materiales del cuaternario y de cobertura calcárea mesozoica.



Figura 68. Mapa litográfico. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)







LEYENDA	
	Calizas y dolomías
	Alternancia de margas y calizas
	Coluvión
	Aluvión

Figura 69. Leyenda mapa litográfico. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)

En lo referente a la litología, que se define como parte de la geología que estudia las rocas, el visor cartográfico nos proporciona el mapa que observamos con anterioridad. En él se puede observar que la carretera CV-345 está rodeada mayoritariamente por coluvión, es decir, de material depositado al pie de una pendiente tras un corto recorrido. Asimismo, en zonas puntuales, la carretera también circula sobre alternancia de calizas y margas.

Se accede a la base de datos BDMOVES para conocer si ha habido algún movimiento de tierras próximo a la carretera de estudio, dicha base de datos contiene todos los movimientos del terreno referentes a deslizamientos, desprendimientos, flujos, subsidencias, colapsos, expansividad y deslizamientos submarinos. Tras analizar los datos proporcionados por el BDMOVES concluimos que no ha habido ningún movimiento de tierras próximo a la carretera CV-345.

4.1-1. TECTÓNICA Y SISMICIDAD

La norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 aplica a todos aquellos proyectos constructivos que se realicen en una zona con aceleración sísmica básica igual o mayor a 0,04g, siendo g la aceleración gravitacional. En todos estos proyectos se deberá tener en cuenta el efecto de los movimientos sísmicos. En el siguiente mapa se muestran las diferentes zonas sísmicas de la península Ibérica con sus respectivas aceleraciones sísmicas básicas, de esta manera conocer si la norma tiene que ser aplicada en el caso de la carretera CV-345.

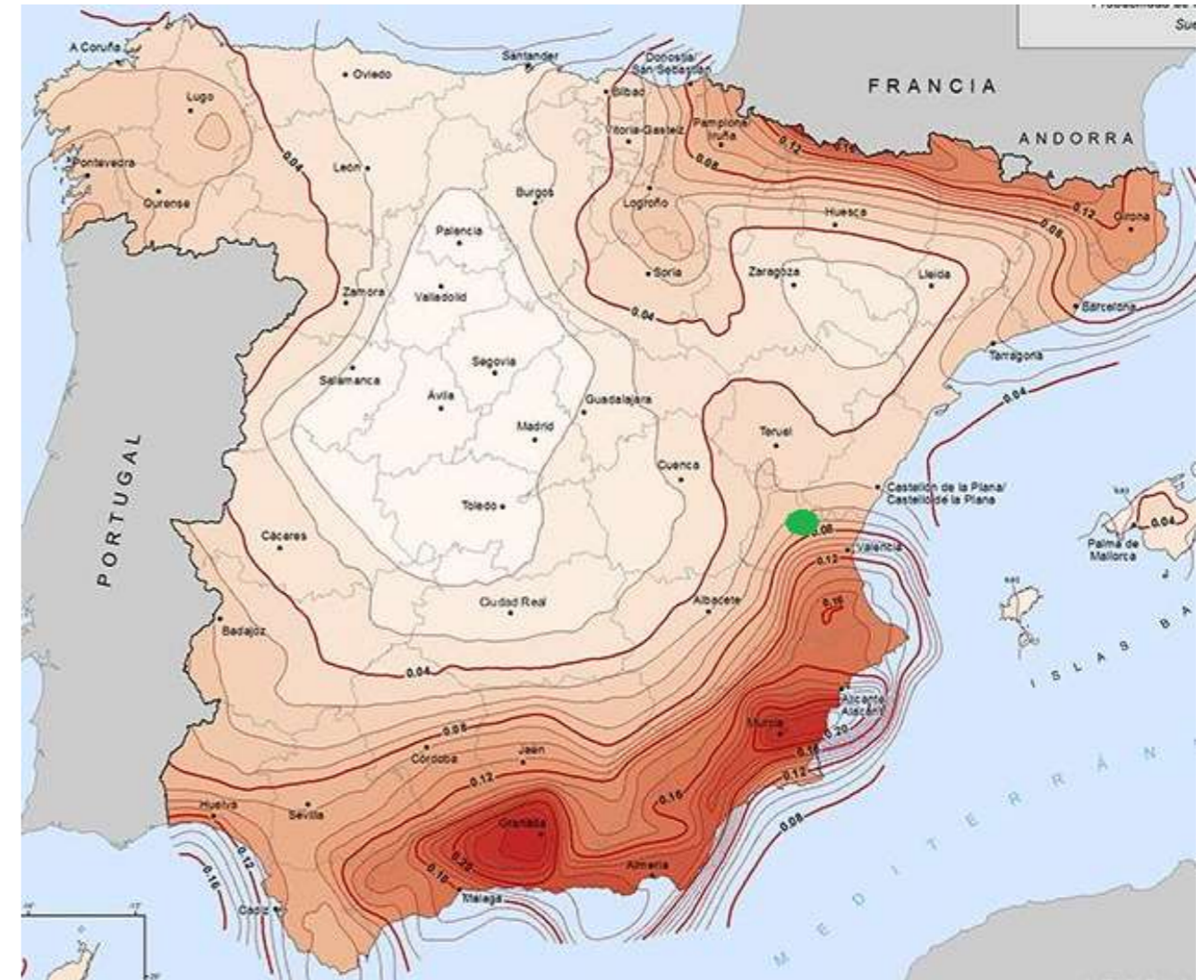


Figura 70. Mapa peligrosidad sísmica en la península Ibérica. (Fuente: Instituto Geográfico Nacional)

El punto verde que se puede observar en el mapa anterior representa la situación geográfica de la carretera CV-345. Por lo que, se afirma que a lo largo de todo el trazado de la carretera se pasa por diferentes zonas de aceleración sísmica básica, desde 0,08g hasta 0,06g, por tanto, la norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 sí que aplica en el caso de la carretera de estudio por tratarse de zonas con mayor aceleración sísmica básica que 0,04g.

4.2- CARTOGRAFÍA

En el presente apartado se pretende explicar de qué manera se han extraído todos los datos para poder realizar el trazado actual de la carretera CV-345.

El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) nos proporciona ortofotos y nubes de puntos, estos últimos se generan a partir de una avioneta que sobrevuela todo el territorio nacional. El procedimiento consiste en determinar las altitudes del terreno a partir del tiempo que tarda una onda en ser reflejada entre la avioneta y el propio terreno. Estos puntos generan un archivo llamado Modelo Digital de Elevaciones (MDE) o vuelos LIDAR que se proporcionan en el formato LAZ. El problema del archivo comentado anteriormente es que se tiene en cuenta la altura de todos los objetos bien sea una casa o un árbol, por lo que no muestra realmente la superficie del terreno. Por ello, existe otro archivo conocido como Modelo Digital del Terreno (MDT) donde se limpian todos los datos que no pertenecen al mismo y se genera una superficie del terreno. Dentro del MDT la página web comentada proporciona diferentes pasos de malla, el de 05 metros, el de 25 metros y el de 200 metros.

Del Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana se han descargado diferentes mapas de cartografía temática, con el fin de conocer los usos del suelo y si existen espacios protegidos y parajes naturales próximos a nuestra carretera, al igual que los datos climáticos.

4.2-1. CARTOGRAFÍA BASE PARA EL TRAZADO

A la hora de trazar el eje y el alzado de la carretera CV-345 hubiera servido cualquier archivo ya que es un tramo corto y sin obstáculos, en todo caso, se ha utilizado el MDT con paso de malla de 05 metros. Es necesario descargar la hoja 0667 ya que es la que contiene la carretera de estudio. Antes de realizar este paso, la página web nos proporciona diferentes datos acerca de la hoja que queremos descargar, como es la fecha en la que se realizó el vuelo, en este caso se realizó entre 2009 y 2010, el tamaño del archivo o el formato de este.

Nombre	Formato	Tamaño (MB)	Fecha
PNOA-MDT05-ETRS89-HU30-0667-LID.ASC	ASC	170.61	2010, 2009

Figura 71. Ficheros de datos MDT hoja 0667. (Fuente: Plan Nacional de Ortofotografía Aérea)

El problema es que al descargarnos el MDT05, se descarga en formato ASC, el cual no es leído por el programa CIVIL 3D. Por ello, es necesario realizar dos pasos previos antes de introducir la nube de puntos en el programa que nos permitirá restituir el trazado de la carretera CV-345. Para realizar el primer paso

es necesario acudir al software informático QGIS, en él convertiremos el archivo en formato XYZ. Para ejecutar el segundo paso utilizaremos el programa ReCap, el cual no solo convertirá el archivo en el formato necesario para que sea leído por el CIVIL 3D, formato RCP, sino que también lo optimiza y permite recortarlo para que no pese tanto.

Una vez realizados todos estos pasos ya podemos añadir el archivo al programa CIVIL 3D y trazar el eje de la carretera CV-345. Con él, ya se puede realizar el estado de alineaciones y comprobar el cumplimiento de este con la norma 3.1-IC. Para realizar las propuestas de mejora también se utilizará la superficie creada.

4.2-2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

A continuación, se van a analizar todos los mapas directamente relacionados con la cartografía del terreno que afectan a la carretera CV-345.

Usos del suelo

Según el mapa que se muestra a continuación, la carretera (línea amarilla) transcurre la mayoría de su trazado sobre un mosaico de cultivos, a pesar de que los primeros kilómetros se encuentran sobre suelo de frutales, en la margen derecha de la carretera se encuentra una zona de vertedero y escombrera, unos metros después se produce la transición con los olivares, seguidos de bosques de coníferas. En la margen opuesta existe una zona de matorral boscoso de transición.

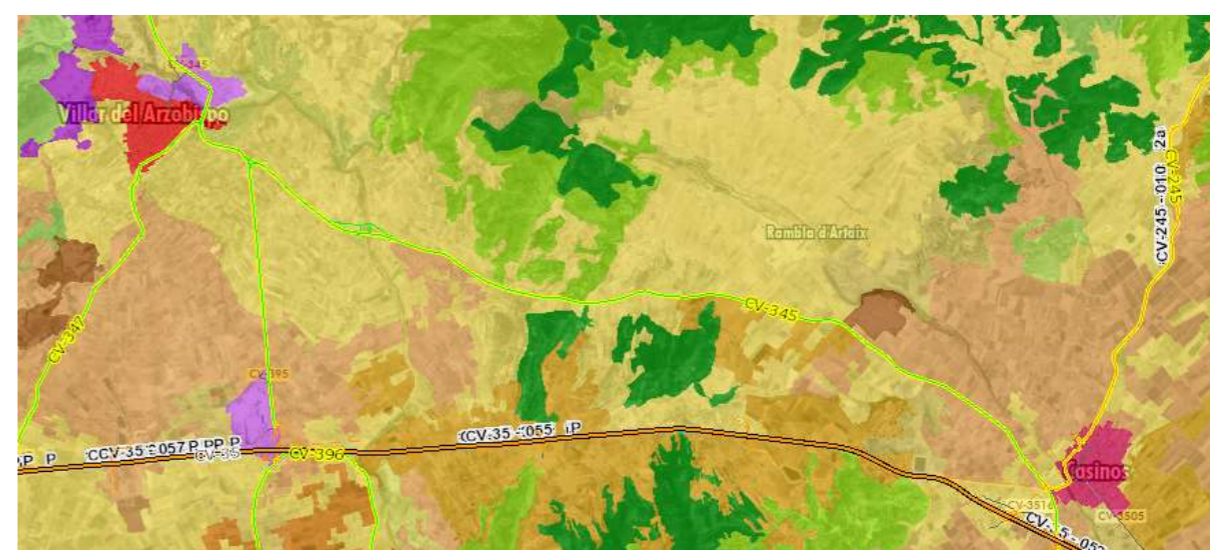


Figura 72. Mapa usos del suelo. (Fuente: Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana)

LEYENDA	
	Frutales
	Mosaico de cultivos
	Escombreras y vertederos
	Bosques de coníferas
	Matorral boscoso de transición
	Tejido urbano discontinuo
	Zonas industriales o comerciales
	Tejido urbano continuo
	Olivares

Figura 73. Leyenda usos del suelo. (Fuente: Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana)

Zonas vulnerables por nitratos:

Este análisis es muy importante ya que los acuíferos de Valencia están amenazados por la existencia de los nitratos, de hecho, tras realizar un informe del acuífero que va de Llíria a Casinos, este, alerta de la existencia de plaguicidas. Esto es debido a que es una zona con muchos campos de cultivos y sus dueños los fumigan para que no vayan plagas de bichos y destrocen sus cosechas. Como se puede ver en el mapa que se muestra a continuación, todo lo que rodea a la carretera está coloreado de color naranja, lo que significa que es una zona vulnerable subterránea.

Toda esta información es muy relevante a la hora de clasificar los suelos según el PG-3.

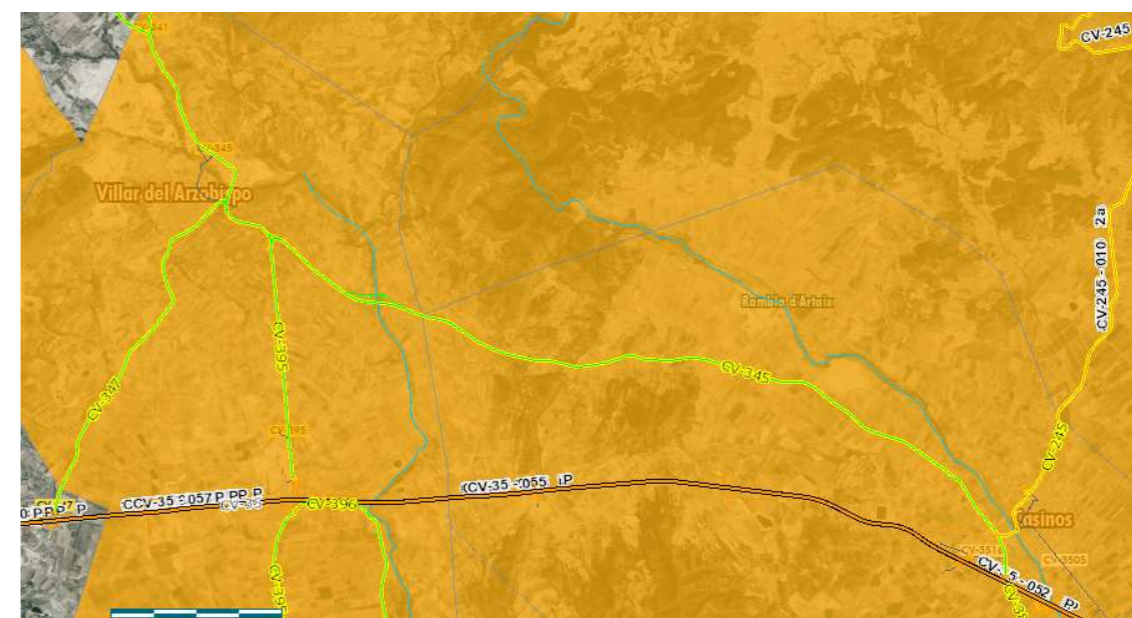


Figura 74. Mapa de zonas vulnerables por nitratos. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)

Espacios protegidos:

Tras analizar el mapa proporcionado por el Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana acerca de los espacios protegidos, se puede concluir que no existe ningún espacio protegido próximo a la carretera de estudio, por lo que, a la hora de trazar la alternativa, esto no será un factor limitante.

4.3- HIDROLOGÍA

En este apartado se pretende analizar todos los parámetros de la hidrología que influyen en la mejora de la seguridad vial de la carretera CV-345.

Todos los datos que se muestran a continuación son extraídos o de la AEMET, datos referentes a las precipitaciones, o del Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana.

4.3-1. HIDROLOGÍA DE LA ZONA

Para analizar la pluviometría de la zona únicamente se han podido obtener datos de toda la Comunidad Valenciana, por lo que se trabajará con dichos datos. Con todos ellos se ha conseguido realizar la siguiente gráfica que muestra los l/m² por cada mes desde el año 2016 hasta la actualidad.

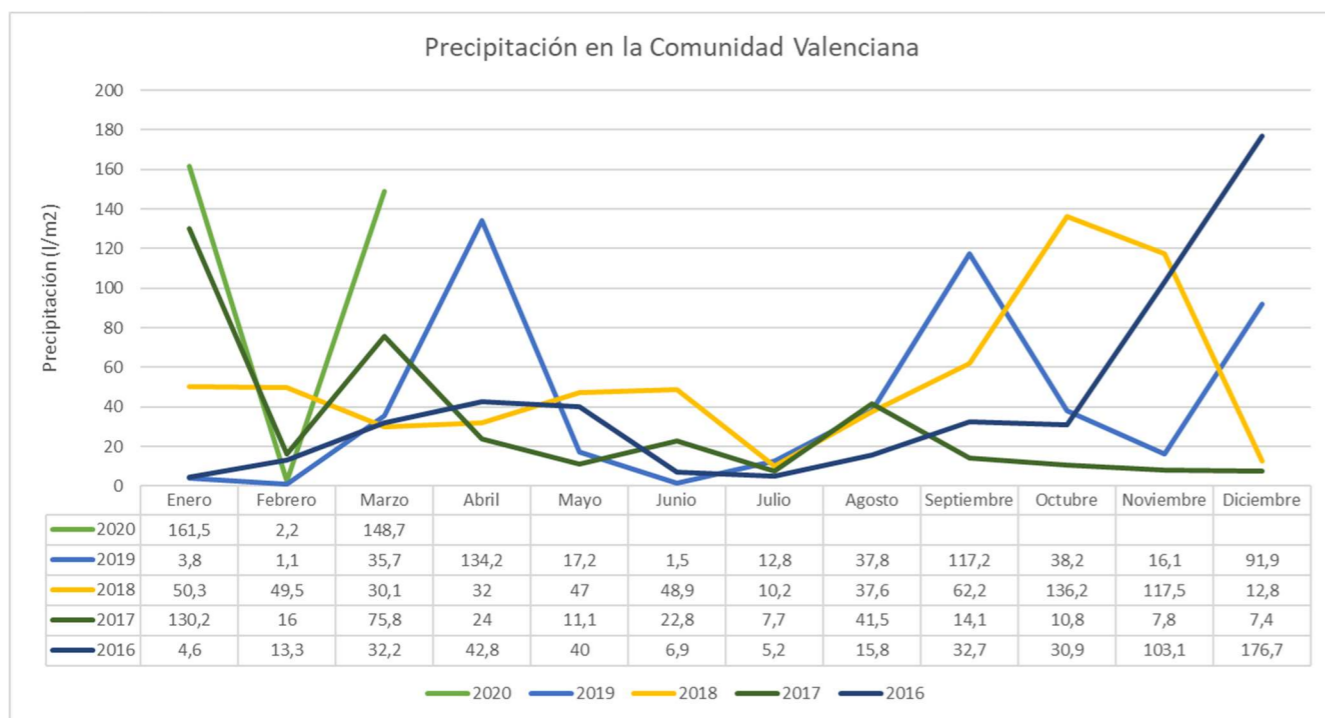


Figura 75. Gráfica de precipitación en la Comunidad Valenciana. (Fuente: propia, datos de la AEMET)

Si analizamos la gráfica anterior, se puede observar la elevada irregularidad de precipitación de un año a otro. Únicamente en los meses de julio y agosto los datos de precipitación de los años de estudio tienen un valor semejante. Se podría decir que en el año 2017 fue el año con menor precipitación desde la fecha de estudio.

A lo largo del tramo de carretera de estudio, esta se cruza perpendicularmente con la rambla de la Aceña próximo al Punto Kilométrico 8+100. Una rambla es un cauce natural que forman las aguas producidas por las precipitaciones, en el caso de la carretera CV-345 esta está preparada para la época de lluvias ya que cuando cruza la rambla se ha construido un puente con el fin de que no se inunde la carretera y deje algunas viviendas incomunicadas. A continuación, vamos a analizar los puntos de la carretera con peligrosidad por inundación según PATRICOVA.



Figura 76. Mapa de peligrosidad por inundación. (Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana)






LEYENDA	
	Red de cauces
	Peligrosidad 1
	Peligrosidad 4
	Peligrosidad 6
	Peligrosidad geomorfológica

Figura 77. Leyenda mapa de peligrosidad por inundación. (Fuente: propia)

Analizando el mapa anterior, se puede observar que cuando cruza la carretera con la rambla no hay peligro, como hemos explicado anteriormente, y que a lo largo de todo el trazado de la carretera solo existe la zona final con peligrosidad por inundación y tal y como indica la leyenda es por peligrosidad geomorfológica. Esto significa, según PATRICOVA que en esa zona pueden existir llanuras, abanicos aluviales, glaciares, lóbulos de derrame, etc.

5. PROPUESTA DE MEJORA DEL TRAZADO

Una vez analizado el estado actual de la carretera CV-345 del PK 0+000 hasta el PK 9+700, se ha podido observar la problemática que presenta la carretera. Por lo que en el presente apartado se pretende plantear una propuesta de mejora para solucionar los problemas de la carretera.

El principal problema que se pretende solucionar en este estudio es la falta de visibilidad próximo al Punto Kilométrico 9+000. Además del incumplimiento de la norma 3.1-IC en todo el trazado en planta, ya que no se cumple la consecución de radios, los radios mínimos, las longitudes de recta mínimas, ni los parámetros mínimos de las clotoides.

La propuesta consiste en realizar un cambio en el trazado de la carretera, con el fin de que toda ella cumpla la normativa 3.1-IC. Por ello, se han eliminado curvas innecesarias de manera que se cumplan todas las longitudes mínimas de las rectas. Se ha conseguido que todas las curvas sean simétricas, es decir, que la clotoide de entrada y la de salida tengan el mismo parámetro y que este sea superior al mínimo. Al haber modificado algunos radios y haber eliminado curvas, la carretera se ha convertido en una carretera con velocidad de proyecto de 70 km/h, debido a que todos los radios existentes en el nuevo trazado son superiores a 190 metros. Además, entre ellos se cumple la consecución de radios, es decir, que no haya gran diferencia entre el radio de una curva con la siguiente y la anterior curva.

En lo que se refiere al alzado, se han eliminado acuerdos innecesarios, para así hacer más cómoda la conducción por la carretera de estudio. Además, se han ajustado todas las pendientes dentro de los márgenes excepcionales marcados por la norma. Por último, la longitud de los acuerdos se ha ajustado de manera que cumpla normativa.

Asimismo, hemos realizado la coordinación planta-alzado para que el usuario pueda circular por ella en condiciones de comodidad y seguridad. La coordinación se consigue de manera que los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más alejados posible del punto de radio infinito. Con todo esto se pretende mejorar la visibilidad de la carretera.

El plano del resultado de la propuesta se encuentra en el apartado "Planos", en él se muestra tanto la planta como el alzado que se proponen.

5.1- TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

Los parámetros que tienen que cumplir los elementos del trazado en planta de la carretera CV-345 para que su seguridad vial sea óptima, por tratarse de una C-70, son:

- Longitud mínima en rectas tipo s=97 metros

- Longitud mínima en rectas tipo o=194 metros
- Longitud máxima=1169 metros
- Radio mínimo=190 metros
- Amin, en función del radio

Para conseguir el resultado final de la propuesta, hemos realizado un estudio de soluciones para cada una de las curvas que componen el trazado actual de la carretera, viendo si ya cumple normativa, si no es así modificándola hasta que cumpla, o en su defecto, eliminándola.

Las curvas número 1, 3 y 20 decidimos eliminarlas ya que no cumplen consecución de radios, ni los parámetros mínimos de las clotoides. Además, eliminándolas, el trazado no se desvía mucho del actual.

En lo que respecta a las curvas número 5, 9, 12, 14, 16, 18 y 21 decidimos eliminarlas, ya que se hace muy complejo adaptarlas a la normativa y si se eliminan, el trazado se desvía ligeramente del actual. Con esto también se consigue que las rectas intermedias cumplan con la longitud mínima.

Debido a que las curvas 13, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43 y 44 poseen unos radios muy elevados, se ha decidido eliminarlas con el fin de simplificar la conducción por la carretera CV-345.

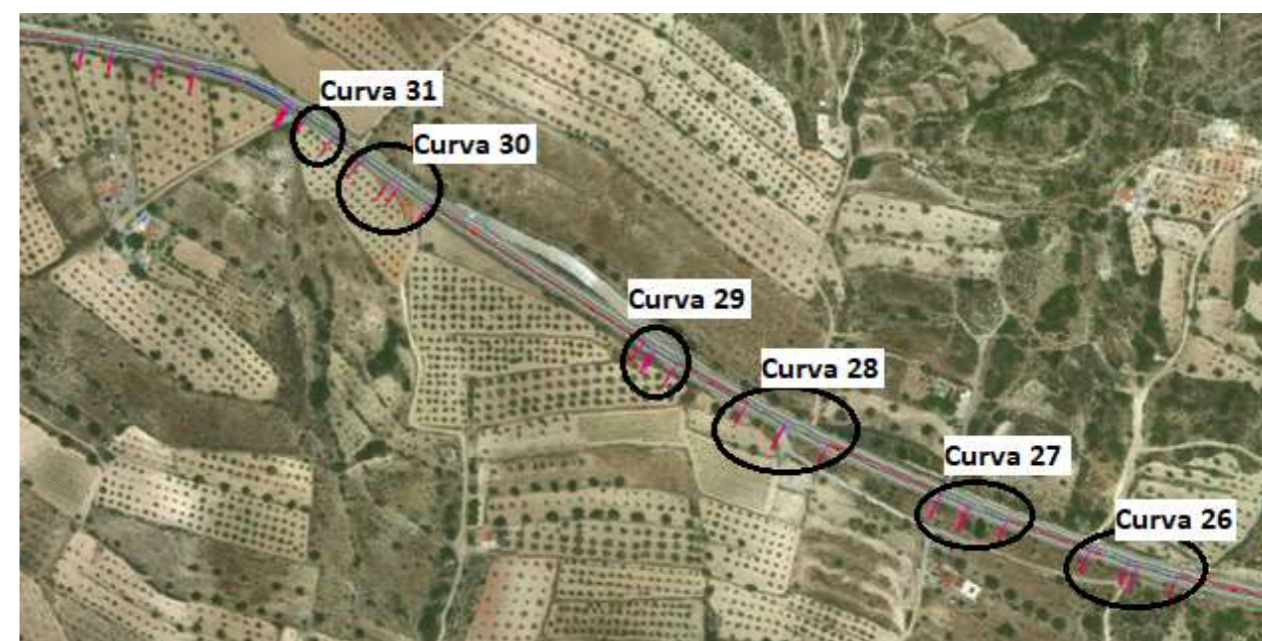


Figura 78. Situación actual de las curvas 26, 27, 28, 29, 30 y 31. (Fuente: propia)

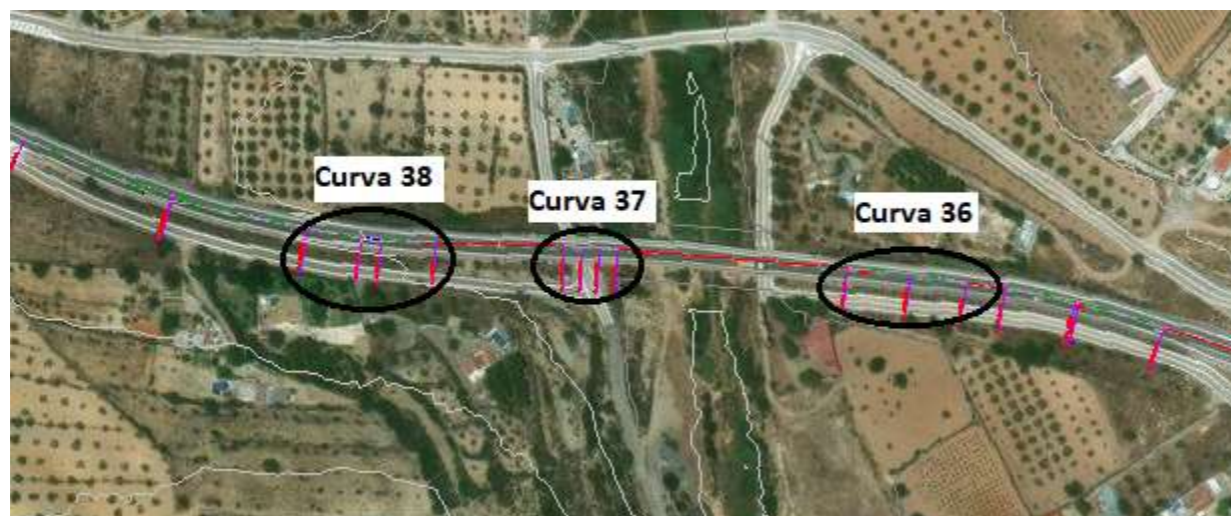


Figura 79. Situación actual de las curvas 36, 37 y 38. (Fuente: propia)

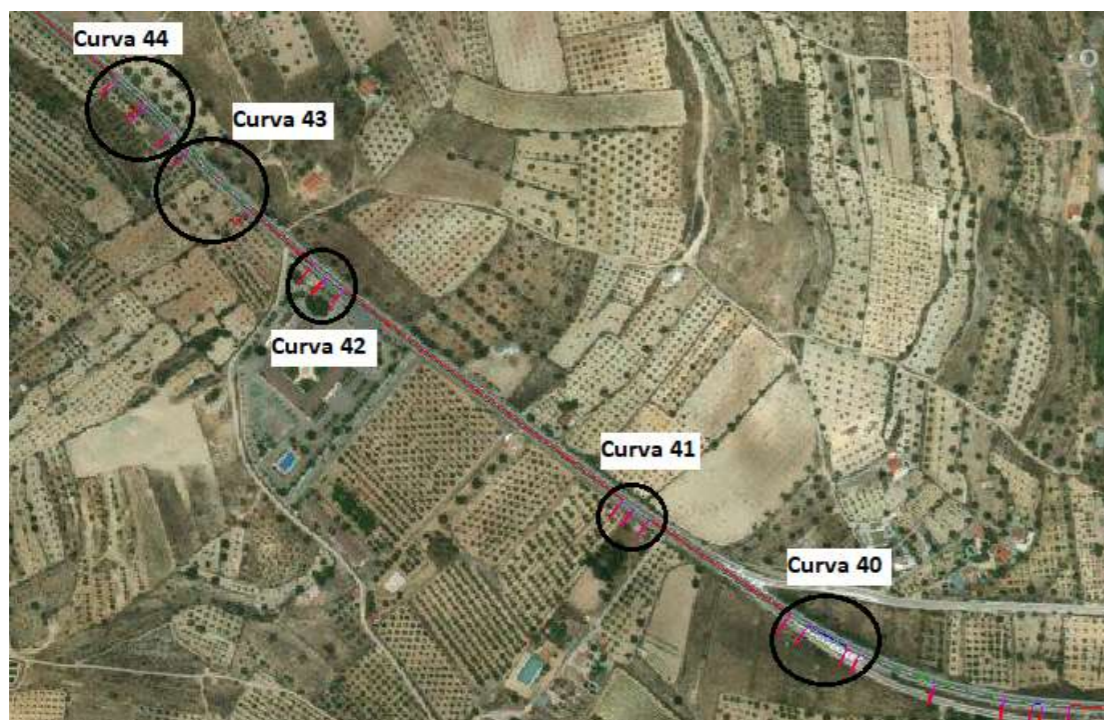


Figura 80. Situación actual curva 40, 41, 42, 43 y 44. (Fuente: propia)

La curva 33 se ha decidido eliminar, debido a que estaba muy pegada a la curva anterior y era imposible alargar la longitud de las clotoides hasta su cumplimiento.

La segunda curva decidimos mantenerla, pero cambiando el radio a 300 metros para que así se adapte mejor al trazado actual y cumpla consecución de radios con la curva siguiente. Al cambio del radio se le suma el cambio de los parámetros de las clotoides para que cumplan normativa con un radio de 300 metros.



Figura 81. Estado actual-propuesta de la curva 2. (Fuente: propia)

Para modificar la cuarta curva, es necesario que su radio sea igual o superior a 300 metros, debido a que la recta intermedia entre dicha curva y su inmediatamente posterior, supera los 400 metros. Por tanto, el radio de la curva cuatro se modifica a 300 metros y con ello los parámetros de las clotoides a 142. De esta manera, la curva deja de ser limitante a la hora de calcular la velocidad de proyecto de la carretera.



Figura 82. Estado actual-propuesta de la curva 4. (Fuente: propia)

La sexta curva contaba con un radio limitado para poder circular con comodidad por la carretera, además el objetivo de la propuesta es aumentar la velocidad de proyecto de la carretera a una C-70. Razón por la cual, el radio se aumenta a 200 metros y con ello la longitud de las clotoides, con esto se garantiza una conducción cómoda y la consecución de radios con la curva anterior.

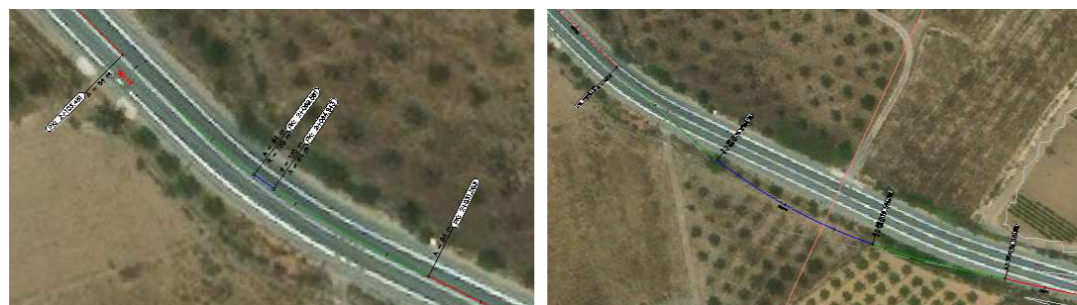


Figura 83. Estado actual-propuesta de la curva 6. (Fuente: propia)



Figura 85. Estado actual-propuesta de la curva 10. (Fuente: propia)

La séptima curva cumple con la consecución de radios, por lo que el radio se mantiene, a excepción del parámetro de las clotoides, que se han aumentado hasta cumplir.

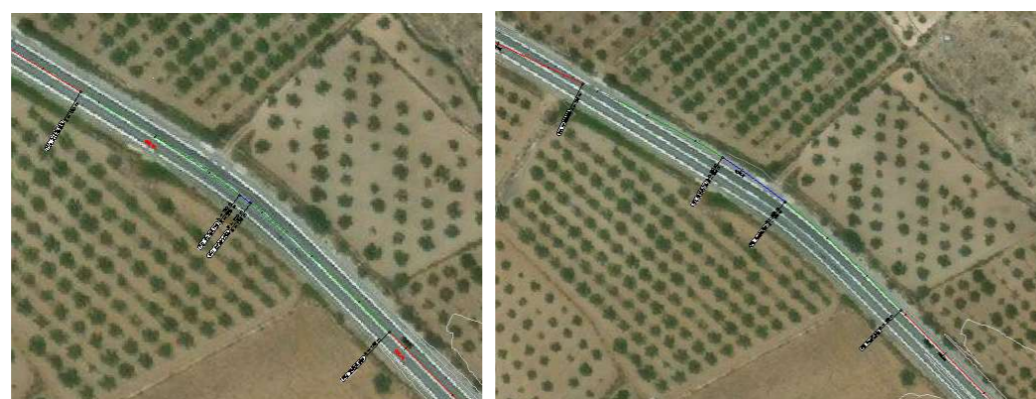


Figura 84. Estado actual-propuesta de la curva 7. (Fuente: propia)

Como se pretende conseguir que la velocidad de proyecto de la carretera propuesta sea de 70 km/h, es necesario cambiar el radio de la curva número 11. Para que cumpla a su vez con la limitación de consecución de radios se decide que la curva va a tener un radio de 300 metros y las clotoides un parámetro de 145.



Figura 86. Estado actual-propuesta de la curva 11. (Fuente: propia)

La curva número 8 no se ha modificado, puesto que cumple con todas las limitaciones de la norma.

A pesar de que las longitudes de las clotoides de la curva número 10 cumplen con la normativa, es necesario modificarlas, puesto que la curva no cumple con consecución de radios. De esta manera el radio se ha aumentado a 300 metros y los parámetros de las clotoides a 142.

El radio de la curva número 15 se ha decidido modificar para que de esta manera no sea limitante para trazar una carretera C-70. Dicho radio se ha aumentado a 300 metros y el parámetro de las clotoides a 145.



Figura 87. Estado actual-propuesta de la curva 15. (Fuente: propia)

Al eliminar la curva anterior, el vértice de la curva número 17 se ha decidido desplazar, de manera que las rectas intermedias entre esta curva, la anterior y la posterior cumplan con la longitud máxima. Para que se adapte lo máximo posible al trazado actual el radio de la curva se ha aumentado a 300 metros y con ello la longitud de las clotoides.



Figura 88. Estado actual-propuesta de la curva 17. (Fuente: propia)

El vértice de la curva número 19 se ha desplazado con el fin de que el nuevo trazado no se desvíe en exceso del actual, puesto que se ha eliminado la curva anterior. Con esta alteración del vértice, es necesario modificar también el radio de la curva, de esta manera el trazado se adaptará casi a la perfección colocándole un radio de 300 metros y los parámetros de 145.



Figura 89. Estado actual-propuesta de la curva 19. (Fuente: propia)

Puesto que la curva número 22 no cumple con la consecución de radios con la curva anterior, se ha modificado a 300 metros y los parámetros de las clotoides a 145.



Figura 90. Estado actual-propuesta de la curva 22. (Fuente: propia)

Debido a que la curva número 23 tampoco cumple con la consecución de radios con la curva número veintidós, se ha decidido aumentar el radio hasta que cumpla el mínimo y se ha obtenido una curva con un radio de 224 metros y los parámetros de las clotoides de 108.



Figura 91. Estado actual-propuesta de la curva 23. (Fuente: propia)

La recta intermedia entre la curva veintitrés y veinticuatro es inferior a un metro, debido a que resultaba muy complejo que las curvas y las rectas cumplieran la normativa, además de que no se desviara mucho el nuevo trazado del actual. De esta manera la decisión que se ha tomado es que la recta sea inferior a un metro, lo que quiere decir, que es una recta inexistente.

La curva número 24 tiene un radio muy elevado, lo que significa que la longitud de las clotoides también tiene que ser elevado, pero resulta muy complejo alargar las clotoides puesto que hay una curva muy próxima. La solución es reducir el radio de la curva a 200 metros y colocar unas clotoides de parámetro 100.



Figura 92. Estado actual-propuesta de la curva 24. (Fuente: propia)

Puesto que el radio de la curva 25 sí que cumple con la consecución de radios, este no se ha modificado y lo único que hemos cambiado de esta curva han sido los parámetros de las clotoides para que cumplan con normativa y la posición del vértice.

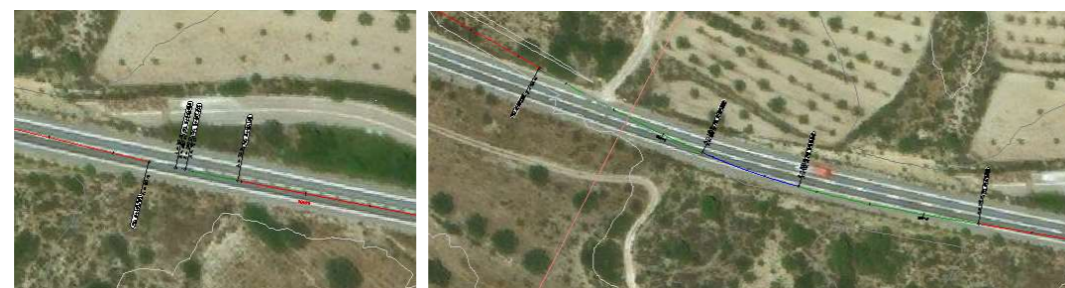


Figura 93. Estado actual-propuesta de la curva 25. (Fuente: propia)

Al eliminar tantas curvas, la recta intermedia es muy extensa y supera los 400 metros, de esta manera, el radio de la curva 32 se ha aumentado hasta los 300 metros para cumplir la normativa de consecución de radios, y con ello, los parámetros a 142.



Figura 94. Estado actual-propuesta de la curva 32. (Fuente: propia)

La curva 34 sí que cumple la consecución de radios, por lo que no se ha modificado, y únicamente se han modificado los parámetros de las clotoides porque no cumplían con normativa.



Figura 95. Estado actual-propuesta de la curva 34. (Fuente: propia)

La recta intermedia entre la curva 34 y la 35 supera los 400 metros, lo que significa que los radios de dichas curvas tienen que ser superiores a 300 metros. Debido a esto se ha decidido trasladar el vértice de la curva 35 para que la longitud de la recta fuera inferior a la nombrada anteriormente. Con esta modificación, no es necesario cambiar el radio de la curva de estudio, únicamente los parámetros de las clotoides se han aumentado hasta 120 para que cumplan con normativa.



Figura 96. Estado actual-propuesta de la curva 35. (Fuente: propia)

Al haber eliminado tantas curvas anteriores a la curva número 39, se ha decidido trasladar ligeramente el vértice de la curva, y para que se adapte a la perfección al trazado actual, el radio se ha reducido de 315 metros a 300 metros. De esta manera, al no haber una curva tan próxima a la treintainueve, el parámetro de las clotoides se puede aumentar hasta cumplir con la normativa, puesto que ya no intersecta con ninguna curva.

En esta zona es muy importante que el nuevo trazado coincida a la perfección con el actual, porque la carretera cruza la rambla sobre un puente, y para abaratar costes es necesario que se continúe utilizando el puente existente.



Figura 97. Estado actual-propuesta de la curva 39. (Fuente: propia)

Al haber eliminado tantas curvas anteriores a la curva número 45, el radio de esta tiene que ser igual o superior a 300 metros, puesto que la recta intermedia entre dicha curva y la anterior supera los 400 metros.



Figura 98. Estado actual-propuesta de la curva 45. (Fuente: propia)

A continuación, se muestra una simplificación del estado de alineaciones de la propuesta de trazado. El estadillo completo se encuentra en el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 25)

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	A (m)
1	Recta	0	619,87	619,87		
2	Clotoide	619,87	687,08	67,213		142
3	Curva circular	687,08	716,09	29,003	300	
4	Clotoide	716,09	783,3	67,213		142
...
74	Clotoide	9453,82	9523,91	70,083		145
75	Curva circular	9523,91	9567,64	43,736	300	
76	Clotoide	9567,64	9637,73	70,083		145
77	Recta	9637,73	9669,62	31,897		

Tabla 24. Estado de alineaciones propuesta.

Los parámetros que tienen que cumplir los elementos del trazado en alzado de la carretera son:

- Inclinación máxima excepcional: 8%
- Inclinación mínima excepcional: 0,2%
- Longitud mínima en acuerdos: 70 metros
- Kv mínimo en acuerdos convexos: 2000 metros
- Kv mínimo en acuerdos cóncavos: 4400 metros

Para realizar el nuevo trazado en alzado, se ha decidido eliminar por completo el existente y trazar uno desde el inicio, debido a que la superficie del terreno había variado en gran medida. De esta manera, no se puede realizar una semejanza entre el estado actual y la propuesta, tal y como se ha hecho con el trazado en planta.

A continuación, se muestra una simplificación del estado de rasantes de la propuesta de trazado. El estadillo completo se encuentra en el apartado “Apéndice de tablas” (Tabla 26).

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Elevación inicial (m)	Inclinación (%)	Tipo de curva de perfil	Valor de K
R	0	22,73	22,73	315,257	3,61		
A	22,73	122,73	100	316,077		Convexo	52,869
R	122,73	131,85	9,12	318,743	1,72		
...
R	9512,02	9583,27	71,25	466,8	1,92		
A	9583,27	9661,52	78,25	468,171		Convexo	108,58
R	9661,52	9669,624	8,104	469,39	1,2		

Tabla 25. Estado de rasantes propuesta.



Una vez hemos conseguido que tanto la planta como el alzado cumplan con normativa, es necesario garantizar la coordinación planta-alzado, con el fin de que el usuario pueda circular por la carretera en condiciones de comodidad y seguridad.

5.2- FIRME

A la hora de estudiar el firme más adecuado para el nuevo trazado de la carretera CV-345, nos vamos a basar en la normativa del PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes).

Dicha norma divide la superestructura de una carretera en, explanada, parte sobre la que apoya el firme, y firme, que a su vez este se divide en, pavimento, que se encarga de resistir la acción del tráfico, base, que soporta las presiones transmitidas por los vehículos, y subbase, que proporciona a la base un apoyo uniforme.

El primer paso a realizar es clasificar el suelo sobre el que se va a asentar la carretera, en el caso de la carretera CV-345 se asienta sobre roca según el "Estudio de alternativas para el acondicionamiento de la CV-345 a su paso por los municipios de Higuieruelas y la Yesa (Valencia)". El PG-3 únicamente clasifica los suelos y no las rocas, por lo que en este caso no será necesario.

Por contra, las explanadas sí que necesitan una clasificación. Según el PG-3 existen tres tipos de explanadas en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 26. Tipo de explanada en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo. (Fuente: Norma 6.1-IC)

Basándonos en el "Estudio de alternativas para el acondicionamiento de la CV-345 a su paso por los municipios de Higuieruelas y la Yesa (Valencia)" y debido a que la carretera asienta sobre roca y no sobre suelo, la explanada es tipo E3.

Una vez determinado el tipo de explanada, la norma 6.1-IC nos proporciona diversas posibilidades en función del tipo de explanada y el terreno subyacente.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
E1 $E_{v2} \geq 60$ MPa					
E2 $E_{v2} \geq 120$ MPa					
E3 $E_{v2} \geq 300$ MPa					

Tabla 27. Formación de la explanada. (Fuente: Norma 6.1-IC)

Como se puede observar en la imagen anterior, únicamente existe una posibilidad para una explanada tipo E3 sobre rocas y es colocar Hormigón en masa de resistencia a compresión simple de 20 MPa. De esta manera se consigue regularizar la superficie de apoyo del firme.

A continuación, se va a escoger la sección de firme más adecuada para la carretera de estudio. La norma 6.1-IC nos proporciona una tabla en función del tipo de explanada y de la categoría del tráfico pesado, en el apartado "Datos de tráfico" obtuvimos que la carretera es tipo T2.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00	T0	T1	T2
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1				211 MB 28 ZA 40 212 MB 18 SC 30 th 214 HF 23 HM 15 ZA 20
	E2			121 MB 30 ZA 25 122 ⁽³⁾ MB 20 SC 25 th 123 MB 15 GC 22 th SC 22 124 ⁽³⁾ HF 25 HM 15	221 MB 25 ZA 25 222 ⁽³⁾ MB 18 SC 22 th 223 MB 15 GC 20 th SC 20 224 ⁽³⁾ HF 23 HM 15
	E3	0031 MB 35 ZA 25 0032 MB 25 SC 30 0033 MB 20 GC 22 th SC 25 0034 HF 25 th HM 15	031 MB 30 ZA 25 032 MB 20 SC 25 th 033 MB 18 GC 22 th SC 20 034 HF 24 th HM 15	131 MB 25 ZA 25 132 MB 20 SC 20 th 134 HF 25 HM 15	231 MB 20 ZA 25 232 MB 15 SC 20 th 234 HF 23 HM 15

Tabla 28. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado de T00 a T2. (Fuente: Norma 6.1-IC)

Como apreciamos en la tabla anterior, para el caso de la carretera CV-345 existen tres posibilidades distintas de firme. Pero, a la hora de diseñar el firme, se pretende que sea un firme flexible, por ello la sección 234 se descarta, ya que es catalogado como un firme rígido, debido a su capacidad portante y estructural.

Entre las dos opciones restantes, elegimos la sección 231, debido a que en la comarca de Los Serranos existen muchas canteras de extracción de materiales como pueden ser zahorras, con lo que abarataría el coste de la construcción, con respecto al uso del suelocemento. Debido a estos condicionantes, el firme está compuesto por 25 centímetros de zahorras y 20 centímetros de mezcla bituminosa.

Para la mezcla bituminosa es necesario conocer en qué zona térmica estival se encuentra la carretera de estudio. Como podemos ver a continuación, la carretera CV-345 se encuentra en la provincia de Valencia, por lo que se clasifica como una zona media.

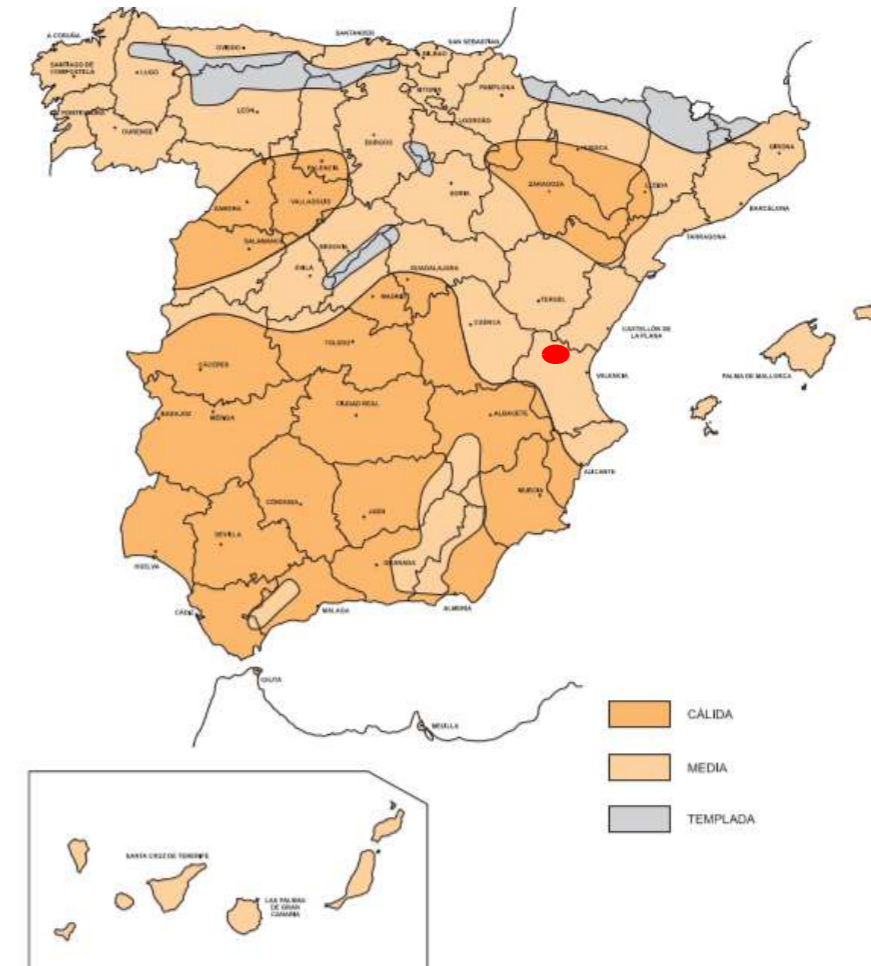


Figura 99. Zonas térmicas estivales. (Fuente: Norma 6.1-IC)

Como ya hemos comentado anteriormente, la capa del firme conocida como mezcla bituminosa, está formada por la capa de rodadura, la intermedia y la base, ordenadas de más superficiales a menos. Cada una de estas capas puede llevar un ligante bituminoso diferente.



ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60		BC50/70	

Tabla 29. Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura e intermedia. (Fuente: Artículo 542 del PG-3)

En el caso de la capa de rodadura y la intermedia se va a utilizar un ligante tipo BC50/70 debido a que se realiza con caucho reciclado, por lo que ayuda al medio ambiente.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA		35/50	35/50	50/70 BC50/70
MEDIA		BC35/50 PMB 25/55-65	BC35/50 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA		50/70 70/100 BC50/70		70/100

Tabla 30. Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa base. (Fuente: Artículo 542 del PG-3)

Por la misma razón que en la capa de rodadura y la intermedia, en la capa base se elige el ligante tipo BC50/70.

A continuación, vamos a elegir el material y espesor de cada una de las tres capas que forman el firme de una carretera, para el caso de mezclas bituminosas en caliente.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F		2-3	
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10 ^(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

Tabla 31. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente. (Fuente: Norma 6.1-IC)

Empezaremos con la capa de rodadura, tras analizar el mapa de zonas pluviométricas de España, observamos que la carretera se encuentra en una zona poco lluviosa, por lo que se descarta el pavimento drenante (PA). También se descartan las dos mezclas bituminosas discontinuas (M y F), por ello, únicamente nos quedaría la posibilidad de mezcla continua densa o semidensa (D y S).

Para la capa intermedia, únicamente existe la posibilidad de colocar una capa de mezcla bituminosa continua densa o semidensa (D y S).

En lo referente a la capa base, al tratarse de una carretera con categoría del tráfico T2, también existe solo una opción que es la de colocar una mezcla continua semidensa o gruesa (S y G).

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4-5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

Tabla 32. Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa. (Fuente: Artículo 542 del PG-3)

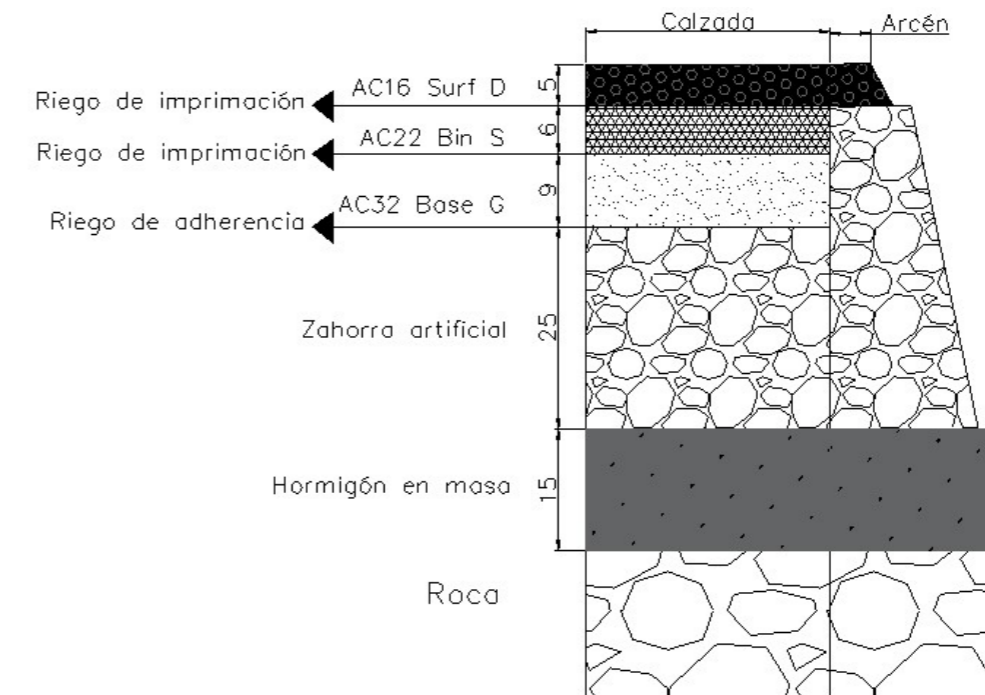


Figura 100. Solución final del firme de la carretera CV-345. (Fuente: propia)

Sabiendo que el espesor total de todo el firme tiene que ser de 20 centímetros, se escoge una capa de rodadura AC16 surf D con un espesor de 5 centímetros, una capa intermedia AC22 bin S con un espesor de 6 centímetros y una capa base AC32 base G con un espesor de 9 centímetros.

En lo referente a los riegos, existen tres tipos diferentes, el riego de imprimación, que reposa sobre capas granulares que van a recibir una capa de mezcla bituminosa, riego de adherencia que lo hace sobre capas de materiales tratadas con cemento o capas de mezcla bituminosa que van a recibir una capa de mezcla bituminosa, por último, el riego de curado, que se coloca sobre capas tratadas con conglomerante hidráulico. En el caso de la carretera CV-345, se producen los siguientes riegos. Uno de adherencia entre las zahorras y la capa base y dos más de imprimación, entre la capa base y la intermedia y entre la capa intermedia y la de rodadura.

El arcén según la norma 6.1-IC constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme, debido a que se trata de una capa continua en caliente. Seguido de este pavimento se dispone de una zahorra artificial hasta llegar a la explanada.

5.3- VISIBILIDAD

La visibilidad era uno de los grandes problemas de esta carretera, y el principal problema que se pretendía mejorar con esta propuesta. Como se puede observar en la gráfica siguiente, a pesar de que la distancia mínima de parada ha aumentado debido a que la carretera se ha convertido en una C-70, los puntos de visibilidad mínima observados en el apartado "Análisis de la visibilidad" han aumentado, por tanto, se ha conseguido el objetivo de mejorar la visibilidad de la carretera. En todo este análisis hay que exceptuar los puntos iniciales y finales del trazado, puesto que el software Civil 3D interpreta que no hay más carretera, por lo que existe una visibilidad mínima.

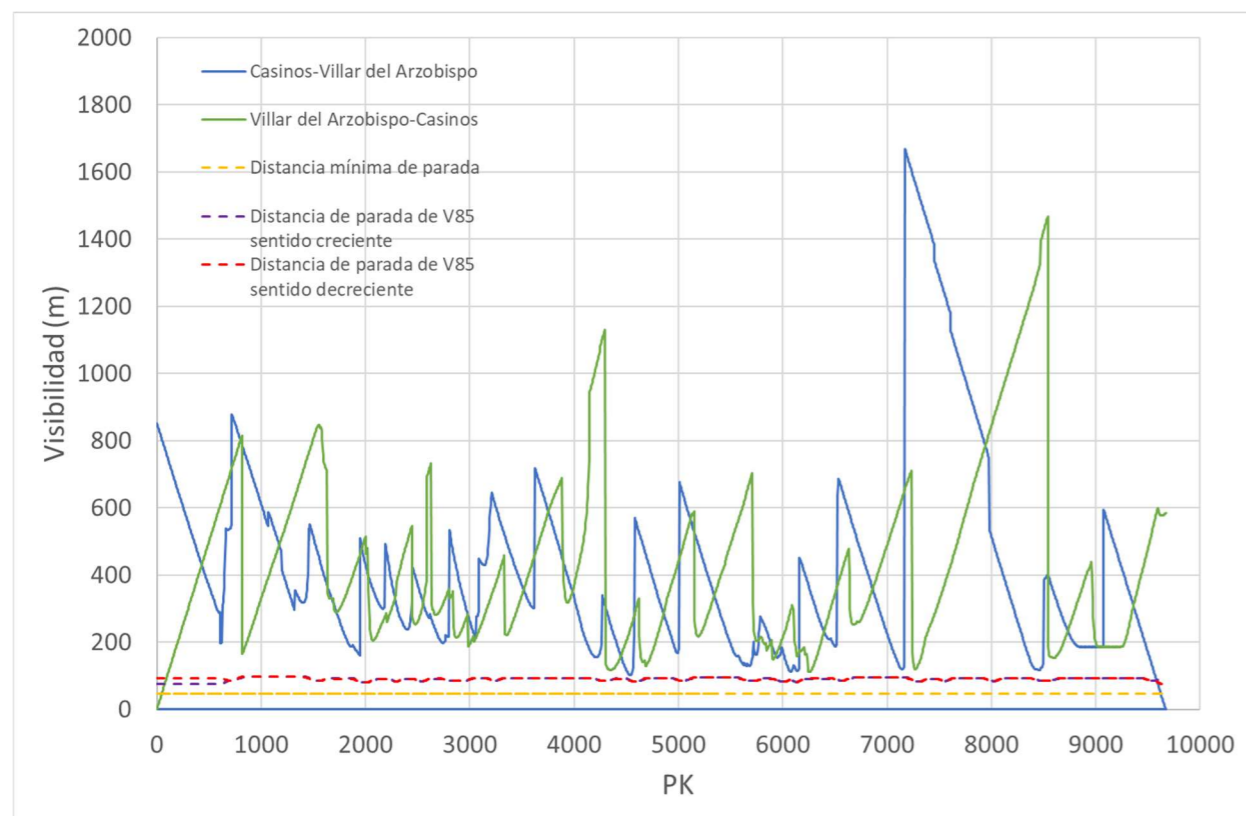


Figura 101. Comprobación visibilidad propuesta de trazado. (Fuente: propia)

Para conseguir aumentar la visibilidad, especialmente en el Punto Kilométrico 9+000, hemos disminuido la cota de la carretera con respecto al del terreno. De esta manera, es necesario realizar un gran desmonte, pero la visibilidad aumenta porque se ha colocado un acuerdo menos pronunciado. La imagen que se muestra a continuación es el resultado de dicho Punto kilométrico, donde la línea roja es la superficie del terreno actual y la azul es el trazado de la propuesta de mejora.

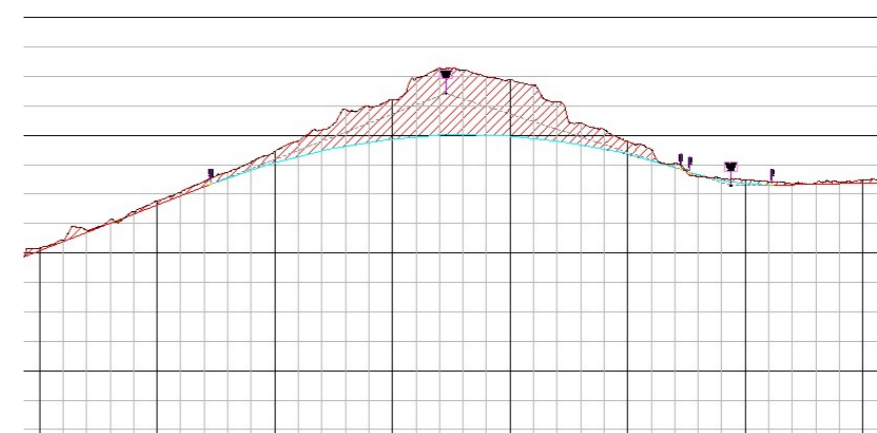


Figura 102. Resultado de la mejora de visibilidad en el PK 9+000. (Fuente: propia)

5.4- CONSISTENCIA

Puesto que el análisis de la consistencia nos puede proporcionar información acerca de cómo se va a comportar la carretera en la puesta de servicio, es importante realizarlo en el momento en el que se diseña una carretera. De esta manera podremos conocer hasta el número de accidentes que se pueden producir a lo largo del tramo de estudio.

Para aplicar el criterio I y II de Lamm es importante conocer con anterioridad el perfil de la velocidad de operación. El cual se puede observar en la imagen siguiente.

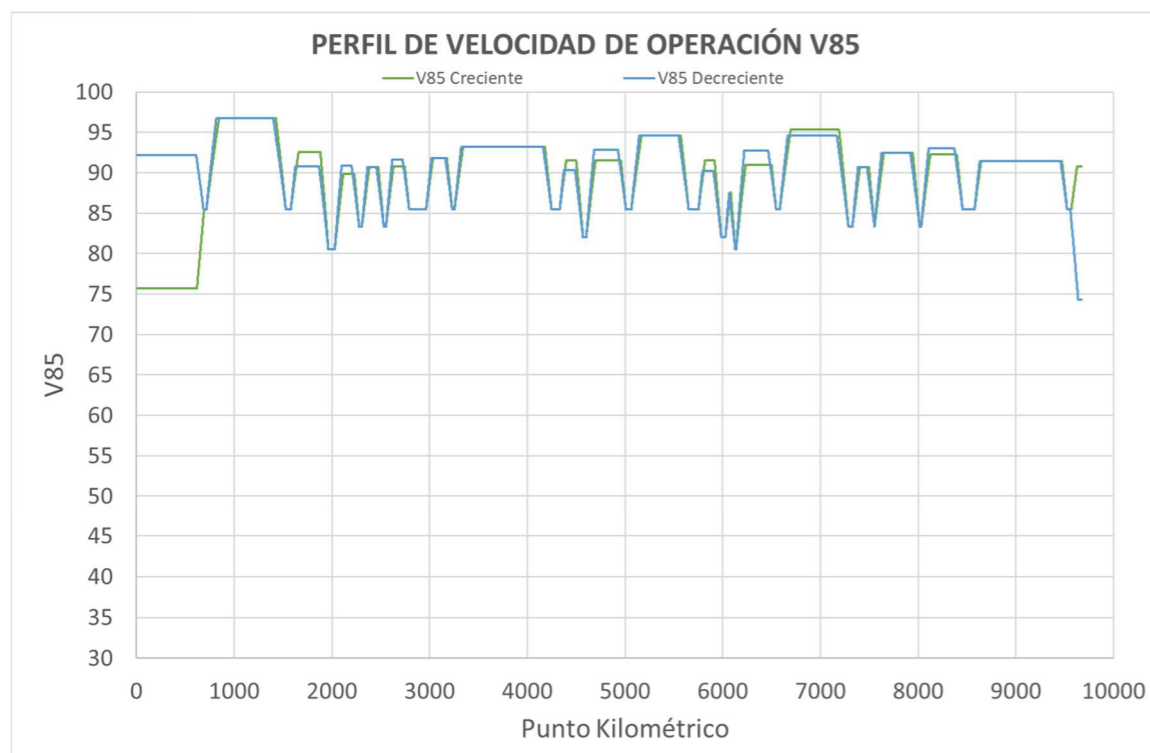


Figura 103. Perfil de velocidad de operación V85. (Fuente: propia)

Una vez se ha obtenido el perfil de la velocidad de operación, se puede proceder a realizar el análisis de consistencia de la carretera.

Aplicando el criterio I de Lamm se obtiene que en la propuesta de mejora de la carretera CV-345 en sentido creciente existen, 2178 metros con consistencia buena, 6887 metros con consistencia aceptable y 605 metros con consistencia pobre. En lo que se refiere al sentido contrario, 635 metros poseen una consistencia buena, 7482 metros con consistencia aceptable y 1553 metros con consistencia pobre.

El criterio II de Lamm se calcula a partir de los decrementos de velocidad existentes en cada uno de los tramos en los que varía la velocidad de operación. Es necesario realizar el análisis tanto en el sentido creciente como en el decreciente.

Sentido creciente					
PK inicial	PK final	Velocidad inicial (km/h)	Velocidad final (km/h)	Decremento de velocidad (km/h)	Tipo de inconsistencia
1427	1529	96,73	85,5	11,23	Aceptable
1882	1965	92,58	80,55	12,04	Aceptable
2229	2280	89,82	83,35	6,47	Buena

2474	2532	90,71	83,35	7,36	Buena
2745	2792	90,81	85,5	5,32	Buena
3176	3232	91,82	85,5	6,33	Buena
4180	4248	93,16	85,5	7,66	Buena
4500	4571	91,57	82	9,58	Buena
4956	5010	91,55	85,5	6,06	Buena
5570	5652	94,61	85,5	9,12	Buena
5916	5986	91,53	82	9,54	Buena
6081	6129	87,59	80,55	7,04	Buena
6499	6547	90,97	85,5	5,48	Buena
7190	7287	95,34	83,35	12	Aceptable
7495	7553	90,72	83,35	7,37	Buena
7944	8016	92,44	83,35	9,09	Buena
8395	8455	92,26	85,5	6,77	Buena
9471	9524	91,46	85,5	5,96	Buena

Tabla 33. Análisis de consistencia de la propuesta según el criterio II de Lamm en sentido creciente. (Fuente: propia)

Sentido decreciente					
PK inicial	PK final	Velocidad inicial (km/h)	Velocidad final (km/h)	Decremento de velocidad (km/h)	Tipo de inconsistencia
8631	8578	91,46	85,5	5,96	Buena
8109	8031	93,04	83,35	9,69	Buena
7627	7554	92,44	83,35	9,09	Buena
7386	7328	90,72	83,35	7,37	Buena
6666	6584	94,57	85,5	9,07	Buena
6222	6137	92,77	80,55	12,22	Aceptable
6066	6027	87,43	82	5,43	Buena
5794	5752	90,27	85,5	4,77	Buena
5147	5065	94,61	85,5	9,12	Buena
4685	4604	92,82	82	10,83	Aceptable
4375	4332	90,3	85,5	4,81	Buena
3325	3256	93,16	85,5	7,66	Buena
3021	2965	91,82	85,5	6,33	Buena
2620	2554	91,59	83,35	8,24	Buena
2366	2308	90,71	83,35	7,36	Buena
2101	2030	90,84	80,55	10,29	Aceptable
1627	1580	90,79	85,5	5,29	Buena
819	716	96,73	85,5	11,23	Aceptable

Tabla 34. Análisis de consistencia según el criterio II de Lamm en sentido decreciente. (Fuente: propia)



Se puede observar que según el criterio II de Lamm no existe ningún tramo de la carretera con una inconsistencia pobre, lo que es una muy buena señal. Se observa que con la propuesta de mejora ha aumentado la seguridad de los conductores.

Según el modelo global de Camacho-Torregrosa et al se obtiene que la carretera es aceptable, con un parámetro de consistencia de $3,11 s^{1/3}$ y que se van a producir a lo largo de diez años, un total de 20,51 accidentes. Se deduce que ha habido una mejora con respecto al estado actual de la carretera, aunque esta no ha sido sustancial.

5.5- COSTE

Para calcular el coste de la propuesta de trazado se ha extraído un informe del software informático Civil 3D acerca de los movimientos de tierra necesarios para construir la nueva carretera. De esta manera se han obtenido los volúmenes de desmonte y terraplén y se ha realizado la siguiente tabla con el precio de cada unidad de obra y su medición.

CÓDIGO	UD.	DEFINICIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
B.1	M2	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.	20.767,55	0,98 €	20.352,20 €
B.2	M2	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico de 15 cm de espesor medio, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	9.700,00	3,59 €	34.823,00 €
B.3	M3	Excavación no clasificada de la explanación con medios mecánicos o empleo de explosivo, y transporte a lugar de empleo, sin incluir carga y transporte del material resultante a RCD.	99.562,44	4,99 €	496.816,58 €
B.4	M3	Terraplén de hormigón en masa, tipo HM-20, en explanada, incluso fabricación, transporte, vertido, vibrado y curado	11.604	73,13 €	848.600,52 €
B.5	M3	Subbase granular realizada con zahorra artificial para las zonas de nueva creación de explanada, con una compactación al 100% del P.M., incluido adquisición del material, extensión y humectación.	20.791	19,92 €	414.146,76 €

B.6	M2	Riego de imprimación C60BF4 IMP (antigua ECI), de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2 incluso barrido y preparación de la superficie. Totalmente terminado	154.720	0,62 €	95.926,40 €
B.7	M2	Emulsión asfáltica en riego de adherencia y curado C60B3 ADH (antigua ECR-1), con una dotación de 0.60 kg/m2 incluso barrido y preparación de la superficie. Totalmente terminado.	77.360	0,56 €	43.321,60 €
B.8	M3	Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 32 BASE G, con el árido grueso calizo, extendido y compactado, para un tonelaje de aplicación $T \geq 1000Tm$ y para una distancia máxima de transporte de 50 km, incluso betún y filler	5.222	10,95 €	57.178,71 €
B.9	M3	Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 22 BIN S, con el árido grueso calizo, extendido y compactado, para un tonelaje de aplicación $T \geq 1000Tm$ y para una distancia máxima de transporte de 50 km, incluso betún y filler	3.481	8,90 €	30.982,68 €
B.10	M3	Aglomerado asfáltico en caliente tipo AC 16 SURF D, con el árido grueso porfídico, extendido y compactado, para un tonelaje de aplicación $T \geq 1000Tm$ y para una distancia máxima de transporte de 50 km, incluso betún y filler.	3.868	6,06 €	23.440,08 €
B.11	ML	Marca vial reflexiva blanca de 10cm de ancho para señalización de borde de carril y de arcén.	29.010	1,02 €	29.590,20 €
B.12	UD	Señalización	15	138,00 €	2.070,00 €
B.13	UD	Presupuesto para seguridad y salud	1	1.350,00 €	1.350,00 €
TOTAL					2.043.423,53 €

Tabla 35. Presupuesto para la propuesta de trazado. (Fuente: propia)

Total presupuesto de ejecución material (PEM)	2.043.423,53 €
Gastos generales (13% del PEM)	265.645,06 €
Beneficio industrial (3% del PEM)	61.302,71 €
IVA (21% del precio final)	497.777,97 €
Presupuesto base de licitación	2.868.149,26 €

Tabla 36. Resumen del presupuesto de la propuesta de trazado. (Fuente: propia)



7. BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS

BIBLIOGRAFÍA

- Levante-EMV. Una variante en la CV- 345 solucionará los problemas de tráfico en Higuieruelas. <https://www.levante-emv.com/comarcas/3287/variante-cv--345-solucionara-problemas-trafico-higuieruelas/232154.html> . Accedido 17 de abril de 2020.
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. https://pnoa.ign.es/productos_lidar. Accedido 17 de abril de 2020.
- «Comunidad Valenciana». Wikipedia, la enciclopedia libre, 21 de abril de 2020. Wikipedia, https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Comunidad_Valenciana&oldid=125374497.
- Comarcas de la provincia de Valencia. https://www.gifex.com/detail/2010-11-02-12481/Comarcas_de_la_Provincia_de_Valencia.html. Accedido 21 de abril de 2020.
- «Google Maps». *Google Maps*, <https://www.google.com/maps/@39.3108878,-1.5399955,8z?hl=es>. Accedido 21 de abril de 2020.
- Libro de aforos 2018, https://www.dival.es/es/carreteras/sites/default/files/carreteras/Libro%20de%20Aforos%202018_ED01.pdf.
- Meteorología, Agencia Estatal de. *Resúmenes climatológicos - Página 3 - España - Mensuales - Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España.* http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes?w=0&datos=0&n=3. Accedido 1 de mayo de 2020.
- *Dirección General de Tráfico.* <http://www.dgt.es/es/>. Accedido 1 de mayo de 2020.
- *Visor cartogràfic de la Generalitat.* <https://visor.gva.es/visor/>. Accedido 2 de mayo de 2020.
- *IGME. Instituto Geológico y Minero de España. Web Site Oficial España.* <http://www.igme.es/>. Accedido 2 de mayo de 2020.
- *InfoIGME - Catálogo de datos - Base de Datos de Movimientos del terreno (BDMOVES).* <http://info.igme.es/catalogo/resource.aspx?portal=1&catalog=3&ctt=1&lang=spa&dlang=eng<=dropdown&master=infoigme&shdt=false&shfo=false&resource=8308>. Accedido 3 de mayo de 2020.
- Nacional, Instituto Geográfico. «Instituto Geográfico Nacional». *Geoportal oficial del Instituto Geográfico Nacional de España*, <http://www.ign.es>. Accedido 3 de mayo de 2020.
- «PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA COMUNITAT VALENCIANA (PATRICOVA)» <http://politicaterritorial.gva.es/documents/20551069/162377494/02+Normativa/5d2bca03-0f7f-4774-b602-4447cfb8dce7>
- *CMF Clearinghouse >> Resources for Cost Benefit Analysis.* <http://www.cmfclearinghouse.org/stateselectedlist.cfm>. Accedido 17 de mayo de 2020.
- *RiuNet repositorio UPV.* <https://riunet.upv.es/>.
- *Media UPV.* <https://media.upv.es/#/portal/search?q=civil%203d>.
- Normativa:
 - Norma 6.1-IC de Secciones de firme
 - Norma 3.1-IC de trazado
 - PG-3
 - Norma 8.2 – IC. Marcas viales
 - Highway Capacity Manual 6ty edition



AGRADECIMIENTOS

Por su implicación en este proyecto, me gustaría agradecer a las siguientes personas, que me han dado su apoyo a lo largo de todos estos años de formación.

En primer lugar, a mi tutora, Ana María Pérez Zuriaga, por confiar en mi para la realización de este proyecto y guiarme y aconsejarme en todo lo necesario.

A Francisco Javier Camacho Torregrosa, por su labor desinteresada en mi proyecto, ofreciendo su ayuda reiteradamente y en cualquier momento del día. Sin sus videos no hubiera sido posible la realización del TFG.

A Adri, por tener que soportarme y animarme en mis días de bajón. Además de ayudarme y aconsejarme en todo lo necesario, dándome su estricto punto de vista de todo.

Por último, a mis amigos y familiares, por acompañarme y apoyarme en todo este camino.

A todos ellos, gracias de corazón.



APÉNDICE DE TABLAS

ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK-0+000 (CASINOS) HASTA PK-9+700
(VILLAR DEL ARZOBISPO) (VALENCIA).



APÉNDICE DE TABLAS

3.3-1.1. ESTADO DE ALINEACIONES

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	A
1	Recta	0	289,38	289,381		
2	Clotoide	289,38	322,71	33,333		100
3	Curva circular	322,71	322,85	0,135	-300	
4	Clotoide	322,85	392,93	70,083		145
5	Recta	392,93	650,14	257,21		
6	Clotoide	650,14	704,14	54		90
7	Curva circular	704,14	704,74	0,599	150	
8	Clotoide	704,74	758,74	54		90
9	Recta	758,74	980,22	221,477		
10	Clotoide	980,22	998,37	18,148		70
11	Curva circular	998,37	999,55	1,184	270	
12	Clotoide	999,55	1017,7	18,148		70
13	Recta	1017,7	1478,41	460,707		
14	Clotoide	1478,41	1535,55	57,143		100
15	Curva circular	1535,55	1536,81	1,257	175	
16	Clotoide	1536,81	1578,09	41,286		85
17	Recta	1578,09	1896,89	318,795		
18	Clotoide	1896,89	1932,6	35,714		100
19	Curva circular	1932,6	1947,2	14,599	-280	
20	Clotoide	1947,2	1982,91	35,714		100
21	Recta	1982,91	2031,06	48,15		

22	Clotoide	2031,06	2064,94	33,88		63,762
23	Curva circular	2064,94	2069,58	4,637	-120	
24	Clotoide	2069,58	2103,46	33,88		63,762
25	Recta	2103,46	2206,89	103,433		
26	Clotoide	2206,89	2264,49	57,6		120
27	Curva circular	2264,49	2268,72	4,223	250	
28	Clotoide	2268,72	2326,32	57,6		120
29	Recta	2326,32	2496,89	170,57		
30	Clotoide	2496,89	2528,89	32		80
31	Curva circular	2528,89	2529,83	0,939	-200	
32	Clotoide	2529,83	2554,33	24,5		70
33	Recta	2554,33	2755,93	201,609		
34	Clotoide	2755,93	2808,57	52,632		100
35	Curva circular	2808,57	2818,7	10,135	190	
36	Clotoide	2818,7	2871,33	52,632		100
37	Recta	2871,33	2887,74	16,403		
38	Clotoide	2887,74	2940,37	52,632		100
39	Curva circular	2940,37	2967,75	27,381	190	
40	Clotoide	2967,75	3020,38	52,632		100
41	Recta	3020,38	3157,96	137,583		
42	Clotoide	3157,96	3191,65	33,684		62,239
43	Curva circular	3191,65	3195,29	3,646	-115	
44	Clotoide	3195,29	3228,98	33,684		62,239
45	Recta	3228,98	3437,49	208,513		
46	Clotoide	3437,49	3438,2	0,714		10



47	Curva circular	3438,2	3438,82	0,62	140	
48	Clotoide	3438,82	3439,54	0,714		10
49	Recta	3439,54	3699,81	260,275		
50	Clotoide	3699,81	3700,81	1		20
51	Curva circular	3700,81	3701,06	0,242	400	
52	Clotoide	3701,06	3702,06	1		20
53	Recta	3702,06	4065,03	362,976		
54	Clotoide	4065,03	4122,63	57,6		120
55	Curva circular	4122,63	4125,5	2,869	-250	
56	Clotoide	4125,5	4142,4	16,9		65
57	Recta	4142,4	4268,41	126,012		
58	Clotoide	4268,41	4321,04	52,632		88,852
59	Curva circular	4321,04	4324,67	3,625	-150	
60	Clotoide	4324,67	4377,3	52,632		88,852
61	Recta	4377,3	4398,15	20,849		
62	Clotoide	4398,15	4438,15	40		100
63	Curva circular	4438,15	4440,48	2,334	-250	
64	Clotoide	4440,48	4460,08	19,6		70
65	Recta	4460,08	4520,91	60,824		
66	Clotoide	4520,91	4578,51	57,6		120
67	Curva circular	4578,51	4581,35	2,844	250	
68	Clotoide	4581,35	4613,75	32,4		90
69	Recta	4613,75	4817,47	203,72		
70	Clotoide	4817,47	4867,47	50		100
71	Curva circular	4867,47	4869,27	1,798	-200	
72	Clotoide	4869,27	4919,27	50		100
73	Recta	4919,27	4930,07	10,801		

74	Clotoide	4930,07	4985,2	55,125		105
75	Curva circular	4985,2	5061,75	76,555	-200	
76	Clotoide	5061,75	5116,88	55,125		105
77	Recta	5116,88	5300,7	183,826		
78	Clotoide	5300,7	5340,7	40		100
79	Curva circular	5340,7	5341	0,294	-250	
80	Clotoide	5341	5381	40		100
81	Recta	5381	5553,06	172,062		
82	Clotoide	5553,06	5585,46	32,4		90
83	Curva circular	5585,46	5585,63	0,171	250	
84	Clotoide	5585,63	5625,63	40		100
85	Recta	5625,63	5660,06	34,429		
86	Clotoide	5660,06	5708,84	48,78		100
87	Curva circular	5708,84	5712,33	3,493	-205	
88	Clotoide	5712,33	5761,11	48,78		100
89	Recta	5761,11	5941,37	180,258		
90	Clotoide	5941,37	5994	52,632		100
91	Curva circular	5994	6003,52	9,523	-190	
92	Clotoide	6003,52	6046,16	42,632		90
93	Recta	6046,16	6063,87	17,714		
94	Clotoide	6063,87	6107,51	43,636		120
95	Curva circular	6107,51	6160,71	53,206	-330	
96	Clotoide	6160,71	6191,02	30,303		100
97	Recta	6191,02	6421,12	230,104		
98	Clotoide	6421,12	6437,45	16,333		70
99	Curva circular	6437,45	6440,47	3,012	-300	
100	Clotoide	6440,47	6448,8	8,333		50



101	Recta	6448,8	6542,51	93,71		
102	Clotoide	6542,51	6571,08	28,571		100
103	Curva circular	6571,08	6578,11	7,026	-350	
104	Clotoide	6578,11	6606,68	28,571		100
105	Recta	6606,68	6668,86	62,18		
106	Clotoide	6668,86	6697,43	28,571		100
107	Curva circular	6697,43	6698,38	0,947	-350	
108	Clotoide	6698,38	6719,02	20,643		85
109	Recta	6719,02	6806,53	87,507		
110	Clotoide	6806,53	6839,86	33,333		100
111	Curva circular	6839,86	6840,51	0,648	-300	
112	Clotoide	6840,51	6870,59	30,083		95
113	Recta	6870,59	6928,28	57,687		
114	Clotoide	6928,28	6945,17	16,897		70
115	Curva circular	6945,17	6947,3	2,125	290	
116	Clotoide	6947,3	6955,92	8,621		50
117	Recta	6955,92	7136,47	180,548		
118	Clotoide	7136,47	7161,47	25		100
119	Curva circular	7161,47	7169,11	7,644	400	
120	Clotoide	7169,11	7194,11	25		100
121	Recta	7194,11	7219,11	25,005		
122	Clotoide	7219,11	7243,61	24,5		70
123	Curva circular	7243,61	7258,25	14,639	-200	
124	Clotoide	7258,25	7260,25	2		20
125	Recta	7260,25	7260,42	0,164		
126	Clotoide	7260,42	7260,82	0,4		10
127	Curva circular	7260,82	7330,97	70,153	250	

128	Clotoide	7330,97	7331,37	0,4		10
129	Recta	7331,37	7357,86	26,489		
130	Clotoide	7357,86	7391,19	33,333		100
131	Curva circular	7391,19	7391,24	0,046	300	
132	Clotoide	7391,24	7412,57	21,333		80
133	Recta	7412,57	7492,39	79,813		
134	Clotoide	7492,39	7532,39	40		100
135	Curva circular	7532,39	7542,08	9,695	250	
136	Clotoide	7542,08	7567,68	25,6		80
137	Recta	7567,68	7961,16	393,478		
138	Clotoide	7961,16	8001,16	40		100
139	Curva circular	8001,16	8002,99	1,834	250	
140	Clotoide	8002,99	8035,39	32,4		90
141	Recta	8035,39	8053,12	17,729		
142	Clotoide	8053,12	8078,91	25,786		95
143	Curva circular	8078,91	8079,22	0,313	350	
144	Clotoide	8079,22	8107,79	28,571		100
145	Recta	8107,79	8211,99	104,196		
146	Clotoide	8211,99	8220,32	8,333		50
147	Curva circular	8220,32	8228,13	7,807	300	
148	Clotoide	8228,13	8236,46	8,333		50
149	Recta	8236,46	8295,1	58,633		
150	Clotoide	8295,1	8319,6	24,5		70
151	Curva circular	8319,6	8328,46	8,859	-200	
152	Clotoide	8328,46	8352,96	24,5		70
153	Recta	8352,96	8353,52	0,564		
154	Clotoide	8353,52	8415,74	62,222		140



155	Curva circular	8415,74	8416,76	1,021	-315	
156	Clotoide	8416,76	8488,19	71,429		150
157	Recta	8488,19	8488,25	0,053		
158	Clotoide	8488,25	8500,25	12		60
159	Curva circular	8500,25	8540,32	40,071	-300	
160	Clotoide	8540,32	8559,07	18,75		75
161	Recta	8559,07	8710,07	151,003		
162	Clotoide	8710,07	8726,4	16,333		70
163	Curva circular	8726,4	8726,7	0,299	-300	
164	Clotoide	8726,7	8738,7	12		60
165	Recta	8738,7	9049,69	310,986		
166	Clotoide	9049,69	9067,69	18		60
167	Curva circular	9067,69	9068,78	1,093	-200	
168	Clotoide	9068,78	9083,91	15,125		55
169	Recta	9083,91	9159,75	75,846		
170	Clotoide	9159,75	9233,77	74,014		182,5
171	Curva circular	9233,77	9233,81	0,045	-450	
172	Clotoide	9233,81	9256,03	22,222		100
173	Recta	9256,03	9256,47	0,435		
174	Clotoide	9256,47	9288,87	32,4		90
175	Curva circular	9288,87	9293,54	4,674	250	
176	Clotoide	9293,54	9325,94	32,4		90
177	Recta	9325,94	9485,97	160,027		
178	Clotoide	9485,97	9538,6	52,632		102,598
179	Curva circular	9538,6	9589,24	50,635	200	
180	Clotoide	9589,24	9641,87	52,632		102,598
181	Recta	9641,87	9643,5	1,636		

Tabla 1. Estado de alineaciones. (Fuente: propia)

3.3-1.3 VELOCIDAD ESPECÍFICA

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	Peralte	ft	Ve(Km/h)
3	Curva circular	322,71	322,85	0,135	-300	0,07	0,113	83,490
7	Curva circular	704,14	704,74	0,599	150	0,07	0,143	63,650
11	Curva circular	998,37	999,55	1,184	270	0,07	0,118	80,250
15	Curva circular	1535,55	1536,81	1,257	175	0,07	0,137	67,750
19	Curva circular	1932,6	1947,2	14,599	-280	0,07	0,116	81,360
23	Curva circular	2064,94	2069,58	4,637	-120	0,07	0,151	58,050
27	Curva circular	2264,49	2268,72	4,223	250	0,07	0,121	77,930
31	Curva circular	2528,89	2529,83	0,939	-200	0,07	0,131	71,460
35	Curva circular	2808,57	2818,7	10,135	190	0,07	0,133	70,020
39	Curva circular	2940,37	2967,75	27,381	190	0,07	0,133	70,020
43	Curva circular	3191,65	3195,29	3,646	-115	0,07	0,153	57,030
47	Curva circular	3438,2	3438,82	0,62	140	0,07	0,145	61,880
51	Curva circular	3700,81	3701,06	0,242	400	0,07	0,099	92,700
55	Curva circular	4122,63	4125,5	2,869	-250	0,07	0,121	77,930
59	Curva circular	4321,04	4324,67	3,625	-150	0,07	0,143	63,650
63	Curva circular	4438,15	4440,48	2,334	-250	0,07	0,121	77,930
67	Curva circular	4578,51	4581,35	2,844	250	0,07	0,121	77,930
71	Curva circular	4867,47	4869,27	1,798	-200	0,07	0,131	71,460



75	Curva circular	4985,2	5061,75	76,555	-200	0,07	0,131	71,460
79	Curva circular	5340,7	5341	0,294	-250	0,07	0,121	77,930
83	Curva circular	5585,46	5585,63	0,171	250	0,07	0,121	77,930
87	Curva circular	5708,84	5712,33	3,493	-205	0,07	0,130	72,150
91	Curva circular	5994	6003,52	9,523	-190	0,07	0,133	70,020
95	Curva circular	6107,51	6160,71	53,206	-330	0,07	0,108	86,490
99	Curva circular	6437,45	6440,47	3,012	-300	0,07	0,113	83,490
103	Curva circular	6571,08	6578,11	7,026	-350	0,07	0,106	88,360
107	Curva circular	6697,43	6698,38	0,947	-350	0,07	0,106	88,360
111	Curva circular	6839,86	6840,51	0,648	-300	0,07	0,113	83,490
115	Curva circular	6945,17	6947,3	2,125	290	0,07	0,115	82,440
119	Curva circular	7161,47	7169,11	7,644	400	0,07	0,099	92,700
123	Curva circular	7243,61	7258,25	14,639	-200	0,07	0,131	71,460
127	Curva circular	7260,82	7330,97	70,153	250	0,07	0,121	77,930
131	Curva circular	7391,19	7391,24	0,046	300	0,07	0,113	83,490
135	Curva circular	7532,39	7542,08	9,695	250	0,07	0,121	77,930
139	Curva circular	8001,16	8002,99	1,834	250	0,07	0,121	77,930
143	Curva circular	8078,91	8079,22	0,313	350	0,07	0,106	88,360
147	Curva circular	8220,32	8228,13	7,807	300	0,07	0,113	83,490
151	Curva circular	8319,6	8328,46	8,859	-200	0,07	0,131	71,460
155	Curva circular	8415,74	8416,76	1,021	-315	0,07	0,111	85,020
159	Curva circular	8500,25	8540,32	40,071	-300	0,07	0,113	83,490

163	Curva circular	8726,4	8726,7	0,299	-300	0,07	0,113	83,490
167	Curva circular	9067,69	9068,78	1,093	-200	0,07	0,131	71,460
171	Curva circular	9233,77	9233,81	0,045	-450	0,07	0,093	96,600
175	Curva circular	9288,87	9293,54	4,674	250	0,07	0,121	77,930
179	Curva circular	9538,6	9589,24	50,635	200	0,07	0,131	71,460

Tabla 2. Cálculo velocidad específica. (Fuente: propia)

3.3-1.4 ANÁLISIS DE RECTAS.

Tipo	P.K. inicio (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Tipo	Lmin,s	Lmin,0	Lmax
Recta	0	289,38	289,381	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	392,93	650,14	257,21	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	758,74	980,22	221,477	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	1017,7	1478,41	460,707	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	1578,09	1896,89	318,795	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	1982,91	2031,06	48,15	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	2103,46	2206,89	103,433	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	2326,32	2496,89	170,57	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	2554,33	2755,93	201,609	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	2871,33	2887,74	16,403	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	3020,38	3157,96	137,583	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	3228,98	3437,49	208,513	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	3439,54	3699,81	260,275	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	3702,06	4065,03	362,976	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	4142,4	4268,41	126,012	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	4377,3	4398,15	20,849	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE



Recta	4460,08	4520,91	60,824	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	4613,75	4817,47	203,72	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	4919,27	4930,07	10,801	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	5116,88	5300,7	183,826	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	5381	5553,06	172,062	s	CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	5625,63	5660,06	34,429	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	5761,11	5941,37	180,258	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	6046,16	6063,87	17,714	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	6191,02	6421,12	230,104	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	6448,8	6542,51	93,71	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	6606,68	6668,86	62,18	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	6719,02	6806,53	87,507	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	6870,59	6928,28	57,687	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	6955,92	7136,47	180,548	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	7194,11	7219,11	25,005	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	7260,25	7260,42	0,164	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE

Recta	7331,37	7357,86	26,489	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	7412,57	7492,39	79,813	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	7567,68	7961,16	393,478	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	8035,39	8053,12	17,729	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	8107,79	8211,99	104,196	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	8236,46	8295,1	58,633	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	8352,96	8353,52	0,564	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	8488,19	8488,25	0,053	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	8559,07	8710,07	151,003	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	8738,7	9049,69	310,986	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	9083,91	9159,75	75,846	c	-	NO CUMPLE	CUMPLE
Recta	9256,03	9256,47	0,435	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE
Recta	9325,94	9485,97	160,027	c	-	CUMPLE	CUMPLE
Recta	9641,87	9643,5	1,636	s	NO CUMPLE	-	CUMPLE

Tabla 3. Comprobación alineaciones rectas. (Fuente: propia)



3.3-1.5 ANÁLISIS CLOTOIDES

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio de la curva asociada (m)	A (m)	Ve de la curva asociada (km/h)	P (%)	J (m/s ³)	Lmin (m)	Lmax (m)	Cumple Lmin	Cumple Lmax	Simetría
Clotoide	289,38	322,71	33,333	-300	100	84,339	7	0,4	66,976	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	322,85	392,93	70,083	-300	145	84,339	7	0,4	66,976	100,463	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	650,14	704,14	54	150	90	49,369	7	0,5	42,426	63,640	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	704,74	758,74	54	150	90	49,369	7	0,5	42,426	63,640	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	980,22	998,37	18,148	270	70	80,708	7	0,4	65,886	98,829	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	999,55	1017,7	18,148	270	70	80,708	7	0,4	65,886	98,829	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	1478,41	1535,55	57,143	175	100	51,088	7	0,5	45,826	68,739	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	1536,81	1578,09	41,286	175	85	51,088	7	0,5	45,826	68,739	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	1896,89	1932,6	35,714	-280	100	81,948	7	0,4	66,278	99,417	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	1947,2	1982,91	35,714	-280	100	81,948	7	0,4	66,278	99,417	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2031,06	2064,94	33,88	-120	63,762	46,621	7	0,5	37,947	56,921	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2069,58	2103,46	33,88	-120	63,762	46,621	7	0,5	37,947	56,921	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2206,89	2264,49	57,6	250	120	54,122	7	0,5	54,772	82,158	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2268,72	2326,32	57,6	250	120	54,122	7	0,5	54,772	82,158	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2496,89	2528,89	32	-200	80	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	2529,83	2554,33	24,5	-200	70	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE



Clotoide	2755,93	2808,57	52,632	190	100	51,921	7	0,5	47,749	71,624	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2818,7	2871,33	52,632	190	100	51,921	7	0,5	47,749	71,624	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2887,74	2940,37	52,632	190	100	51,921	7	0,5	47,749	71,624	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	2967,75	3020,38	52,632	190	100	51,921	7	0,5	47,749	71,624	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	3157,96	3191,65	33,684	-115	62,239	46,072	7	0,5	37,148	55,723	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	3195,29	3228,98	33,684	-115	62,239	46,072	7	0,5	37,148	55,723	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	3437,49	3438,2	0,714	140	10	48,547	7	0,5	40,988	61,482	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	3438,82	3439,54	0,714	140	10	48,547	7	0,5	40,988	61,482	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	3699,81	3700,81	1	400	20	94,880	7	0,4	69,282	103,923	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	3701,06	3702,06	1	400	20	94,880	7	0,4	69,282	103,923	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	4065,03	4122,63	57,6	-250	120	54,122	7	0,5	54,772	82,158	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	4125,5	4142,4	16,9	-250	65	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	4268,41	4321,04	52,632	-150	88,852	49,369	7	0,5	42,426	63,640	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	4324,67	4377,3	52,632	-150	88,852	49,369	7	0,5	42,426	63,640	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	4398,15	4438,15	40	-250	100	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	4440,48	4460,08	19,6	-250	70	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	4520,91	4578,51	57,6	250	120	54,122	7	0,5	54,772	82,158	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	4581,35	4613,75	32,4	250	90	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	4817,47	4867,47	50	-200	100	52,405	7	0,5	48,990	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	4869,27	4919,27	50	-200	100	52,405	7	0,5	48,990	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	4930,07	4985,2	55,125	-200	105	52,405	7	0,5	52,672	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	5061,75	5116,88	55,125	-200	105	52,405	7	0,5	52,672	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE



Clotoide	5300,7	5340,7	40	-250	100	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	5341	5381	40	-250	100	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	5553,06	5585,46	32,4	250	90	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	5585,63	5625,63	40	250	100	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	5660,06	5708,84	48,78	-205	100	52,628	7	0,5	49,598	74,398	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	5712,33	5761,11	48,78	-205	100	52,628	7	0,5	49,598	74,398	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	5941,37	5994	52,632	-190	100	51,921	7	0,5	47,749	71,624	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6003,52	6046,16	42,632	-190	90	51,921	7	0,5	47,749	71,624	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6063,87	6107,51	43,636	-330	120	87,730	7	0,4	67,848	101,771	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6160,71	6191,02	30,303	-330	100	87,730	7	0,4	67,848	101,771	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6421,12	6437,45	16,333	-300	70	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6440,47	6448,8	8,333	-300	50	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6542,51	6571,08	28,571	-350	100	89,873	7	0,4	68,324	102,485	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	6578,11	6606,68	28,571	-350	100	89,873	7	0,4	68,324	102,485	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	6668,86	6697,43	28,571	-350	100	89,873	7	0,4	68,324	102,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6698,38	6719,02	20,643	-350	85	89,873	7	0,4	68,324	102,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6806,53	6839,86	33,333	-300	100	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE



Clotoide	6840,51	6870,59	30,083	-300	95	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6928,28	6945,17	16,897	290	70	83,157	7	0,4	66,638	99,957	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	6947,3	6955,92	8,621	290	50	83,157	7	0,4	66,638	99,957	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7136,47	7161,47	25	400	100	94,880	7	0,4	69,282	103,923	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	7169,11	7194,11	25	400	100	94,880	7	0,4	69,282	103,923	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	7219,11	7243,61	24,5	-200	70	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7258,25	7260,25	2	-200	20	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7260,42	7260,82	0,4	250	10	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	7330,97	7331,37	0,4	250	10	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	7357,86	7391,19	33,333	300	100	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7391,24	7412,57	21,333	300	80	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7492,39	7532,39	40	250	100	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7542,08	7567,68	25,6	250	80	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	7961,16	8001,16	40	250	100	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8002,99	8035,39	32,4	250	90	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8053,12	8078,91	25,786	350	95	89,873	7	0,4	68,324	102,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8079,22	8107,79	28,571	350	100	89,873	7	0,4	68,324	102,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE



Clotoide	8211,99	8220,32	8,333	300	50	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	8228,13	8236,46	8,333	300	50	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	8295,1	8319,6	24,5	-200	70	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	8328,46	8352,96	24,5	-200	70	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	8353,52	8415,74	62,222	-315	140	86,062	7	0,4	67,435	101,153	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8416,76	8488,19	71,429	-315	150	86,062	7	0,4	67,435	101,153	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8488,25	8500,25	12	-300	60	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8540,32	8559,07	18,75	-300	75	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8710,07	8726,4	16,333	-300	70	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	8726,7	8738,7	12	-300	60	84,339	7	0,4	66,975	100,463	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	9049,69	9067,69	18	-200	60	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	9068,78	9083,91	15,125	-200	55	52,405	7	0,5	48,990	73,485	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	9159,75	9233,77	74,014	-450	182,5	99,458	7	0,4	73,485	110,227	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	9233,81	9256,03	22,222	-450	100	99,458	7	0,4	73,485	110,227	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Clotoide	9256,47	9288,87	32,4	250	90	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	9293,54	9325,94	32,4	250	90	54,122	7	0,5	54,772	82,158	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	9485,97	9538,6	52,632	200	102,598	52,405	7	0,5	48,990	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Clotoide	9589,24	9641,87	52,632	200	102,598	52,405	7	0,5	48,990	73,485	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Tabla 4. Análisis de clotoides. (Fuente: propia)


3.3-1.6 ANÁLISIS CURVA CIRCULAR

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Radio (m)	Rmax consecutivo	Rmin consecutivo	Comprobación coordinación de radios	Comprobación radio mínimo=85 m
3	Curva circular	322,71	322,85	300	462,195	197,692	NO CUMPLE	CUMPLE
7	Curva circular	704,14	704,74	150	224,390	103,077	NO CUMPLE	CUMPLE
11	Curva circular	998,37	999,55	270	NO	300,000	NO CUMPLE	CUMPLE
15	Curva circular	1535,55	1536,81	175	264,024	118,846	NO CUMPLE	CUMPLE
19	Curva circular	1932,6	1947,2	280	430,488	185,077	NO CUMPLE	CUMPLE
23	Curva circular	2064,94	2069,58	120	176,829	84,154	NO CUMPLE	CUMPLE
27	Curva circular	2264,49	2268,72	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
31	Curva circular	2528,89	2529,83	200	303,659	134,615	CUMPLE	CUMPLE
35	Curva circular	2808,57	2818,7	190	287,805	128,308	CUMPLE	CUMPLE
39	Curva circular	2940,37	2967,75	190	287,805	128,308	NO CUMPLE	CUMPLE
43	Curva circular	3191,65	3195,29	115	168,902	81,000	CUMPLE	CUMPLE
47	Curva circular	3438,2	3438,82	140	208,537	96,769	NO CUMPLE	CUMPLE
51	Curva circular	3700,81	3701,06	400	NO	300,000	NO CUMPLE	CUMPLE
55	Curva circular	4122,63	4125,5	250	382,927	166,154	NO CUMPLE	CUMPLE

59	Curva circular	4321,04	4324,67	150	224,390	103,077	NO CUMPLE	CUMPLE
63	Curva circular	4438,15	4440,48	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
67	Curva circular	4578,51	4581,35	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
71	Curva circular	4867,47	4869,27	200	303,659	134,615	CUMPLE	CUMPLE
75	Curva circular	4985,2	5061,75	200	303,659	134,615	CUMPLE	CUMPLE
79	Curva circular	5340,7	5341	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
83	Curva circular	5585,46	5585,63	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
87	Curva circular	5708,84	5712,33	205	311,585	137,769	CUMPLE	CUMPLE
91	Curva circular	5994	6003,52	190	287,805	128,308	NO CUMPLE	CUMPLE
95	Curva circular	6107,51	6160,71	330	509,756	216,615	CUMPLE	CUMPLE
99	Curva circular	6437,45	6440,47	300	462,195	197,692	CUMPLE	CUMPLE
103	Curva circular	6571,08	6578,11	350	541,463	229,231	CUMPLE	CUMPLE
107	Curva circular	6697,43	6698,38	350	541,463	229,231	CUMPLE	CUMPLE
111	Curva circular	6839,86	6840,51	300	462,195	197,692	CUMPLE	CUMPLE
115	Curva circular	6945,17	6947,3	290	446,341	191,385	CUMPLE	CUMPLE
119	Curva circular	7161,47	7169,11	400	620,732	260,769	NO CUMPLE	CUMPLE
123	Curva circular	7243,61	7258,25	200	303,659	134,615	CUMPLE	CUMPLE



127	Curva circular	7260,82	7330,97	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
131	Curva circular	7391,19	7391,24	300	462,195	197,692	CUMPLE	CUMPLE
135	Curva circular	7532,39	7542,08	250	NO	300,000	NO CUMPLE	CUMPLE
139	Curva circular	8001,16	8002,99	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
143	Curva circular	8078,91	8079,22	350	541,463	229,231	CUMPLE	CUMPLE
147	Curva circular	8220,32	8228,13	300	462,195	197,692	CUMPLE	CUMPLE
151	Curva circular	8319,6	8328,46	200	303,659	134,615	NO CUMPLE	CUMPLE
155	Curva circular	8415,74	8416,76	315	485,976	207,154	CUMPLE	CUMPLE
159	Curva circular	8500,25	8540,32	300	462,195	197,692	CUMPLE	CUMPLE
163	Curva circular	8726,4	8726,7	300	462,195	197,692	CUMPLE	CUMPLE
167	Curva circular	9067,69	9068,78	200	303,659	134,615	NO CUMPLE	CUMPLE
171	Curva circular	9233,77	9233,81	450	700,000	292,308	NO CUMPLE	CUMPLE
175	Curva circular	9288,87	9293,54	250	382,927	166,154	CUMPLE	CUMPLE
179	Curva circular	9538,6	9589,24	200	303,659	134,615	NO CUMPLE	CUMPLE

Tabla 5. Análisis curva circular. (Fuente: propia)

3.3-2 ANÁLISIS DEL TRAZADO EN ALZADO.

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Elevación inicial (m)	Inclinación	Cambio de pendiente (%)	Tipo de curva de perfil	P.K. de VAV (m)	Valor de K	Elevación de VAV (m)	Radio de curva (m)
R	0	0,17	0,17	315,257	0,94%						
A	0,17	6,7	6,53	315,258		4,00%	Cóncavo	3,44	1.634	315,289	163,354
R	6,7	6,97	0,27	315,45	4,94%						
A	6,97	17,16	10,19	3,15464		-1,81%	Convexo	12,06	5.643	315,715	564,3
R	17,16	64,47	47,31	315,875	3,13%						
A	64,47	92,14	27,67	317,358		-1,38%	Convexo	78,31	20.000	317,792	2000
R	92,14	129,12	36,98	318,034	1,75%						
A	129,12	175,21	46,09	318,681		1,05%	Cóncavo	152,17	44.000	319,085	4400
R	175,21	481,119	305,909	319,73	2,80%						
A	481,12	482,69	1,571	328,293		-0,08%	Convexo	481,94	20.000	328,314	2000
R	482,69	584,89	102,2	328,334	2,72%						
A	584,89	662,38	77,49	331,118		1,76%	Cóncavo	623,64	44.000	332,173	4400
R	662,38	687,81	25,43	333,911	4,48%						
A	687,81	719,32	31,51	335,051		-1,57%	Convexo	703,57	20.000	335,758	2000
R	719,32	1099,97	380,65	336,216	2,91%						
A	1100	1116,86	16,89	3347,71		-0,85%	Convexo	1108,41	20.000	347,535	2000
R	1116,9	1250,63	133,77	350,471	2,06%						
A	1250,6	1270,6	19,97	3350,93		0,46%	Cóncavo	1260,61	44.000	350,677	4400
R	1270,6	1583,21	312,61	358,802	2,52%						
A	1583,2	1600,59	17,38	359,214		-0,30%	Convexo	1591,9	58.876	359,021	5887,62
R	1600,6	1929,72	329,13	366,532	2,22%						
A	1929,7	1943,95	14,23	366,798		-0,71%	Convexo	1936,84	20.000	366,69	2000
R	1944	2232,11	288,16	371,154	1,51%						
A	2232,1	2295,98	63,87	372,583		1,45%	Cóncavo	2264,04	44.000	371,636	4400
R	2296	2586,1	290,12	381,179	2,96%						
A	2586,1	2591,01	4,91	381,319		-0,24%	Convexo	2588,55	20.000	381,252	2000
R	2591	2831,09	240,08	387,844	2,72%						
A	2831,1	2868,42	37,33	388,51		-1,87%	Convexo	2849,75	20.000	388,351	2000



R	2868,4	2883,49	15,07	388,638	0,85%						
A	2883,5	2936,05	52,56	389,4		1,20%	Cóncavo	2909,77	44.000	388,862	4400
R	2936,1	3186,13	250,08	394,516	2,05%						
A	3186,1	3194,78	8,65	394,674		-0,44%	Convexo	3190,45	20.000	394,604	2000
R	3194,8	3314,96	120,18	396,613	1,61%						
A	3315	3353,07	38,11	397,393		0,87%	Cóncavo	3334,02	44.000	396,921	4400
R	3353,1	3594,15	241,08	403,371	2,48%						
A	3594,2	3605,85	11,7	403,627		-0,59%	Convexo	3600	20.000	403,516	2000
R	3605,9	3783,73	177,88	406,996	1,89%						
A	3783,7	3794,52	10,79	407,171		-0,54%	Convexo	3789,13	20.000	407,098	2000
R	3794,5	3928,59	134,07	408,988	1,35%						
A	3928,6	3967,18	38,59	409,68		0,88%	Cóncavo	3947,89	44.000	409,249	4400
R	3967,2	4061,5	94,32	411,785	2,23%						
A	4061,5	4193,1	131,6	416,691		2,99%	Cóncavo	4127,3	44.000	413,254	4400
R	4193,1	4456,38	263,28	430,442	5,22%						
A	4456,4	4484,44	28,06	431,711		-1,40%	Convexo	4470,41	20.000	431,175	2000
R	4484,4	4575,15	90,71	435,175	3,82%						
A	4575,2	4640,14	64,99	436,602		-3,25%	Convexo	4607,64	20.000	436,416	2000
R	4640,1	4692,88	52,74	436,903	0,57%						
A	4692,9	4759,86	66,98	437,794		1,52%	Cóncavo	4726,37	44.000	437,094	4400
R	4759,9	4764,59	4,73	437,893	2,09%						
A	4764,6	4860,7	96,11	440,954		2,19%	Cóncavo	4812,64	44.000	438,899	4400
R	4860,7	4894,6	33,9	442,404	4,28%						
A	4894,6	4905	10,4	442,861		0,23%	Cóncavo	4899,8	44.000	442,627	4400
R	4905	5035,99	130,99	448,774	4,51%						
A	5036	5099,43	63,44	450,631		-3,17%	Convexo	5067,71	20.000	450,205	2000
R	5099,4	5199,43	100	451,973	1,34%						
A	5199,4	5261,6	62,17	453,246		1,41%	Cóncavo	5230,52	44.000	452,39	4400
R	5261,6	5318,29	56,69	454,807	2,75%						
A	5318,3	5328,25	9,96	455,057		-0,49%	Convexo	5323,27	20.000	454,944	2000
R	5328,3	5457,86	129,61	457,981	2,26%						
A	5457,9	5471,9	14,04	458,298		0,63%	Cóncavo	5471,9	44.000	458,298	4400
R	5471,9	5570,33	98,43	461,147	2,89%						
A	5570,3	5677,9	107,57	465,575		2,45%	Cóncavo	5624,12	44.000	462,703	4400

R	5677,9	5773,15	95,25	470,66	5,34%						
A	5773,2	5827,77	54,62	472,83		-2,73%	Convexo	5800,46	20.000	472,118	2000
R	5827,8	5914,95	87,18	475,105	2,61%						
A	5915	6004,41	89,461	478,411			Cóncavo	5960,22	44.000	476,285	4400
A	6004,4	6028,26	23,849	478,967		-2,38%	Convexo	6017,17	5.002	478,942	500,242
R	6028,3	6147,9	119,64	479,245	0,23%						
A	6147,9	6241,41	93,51	477,276			Convexo	6194,66	20.000	479,353	2000
A	6241,4	6388,84	147,43	473,162		-1,34%	Cóncavo	6315,61	44.000	473,979	4400
R	6388,8	6517,02	128,18	471,733	-1,11%						
A	6517	6526,22	9,2	471,609		-0,47%	Convexo	6521,62	20.000	471,682	2000
R	6526,2	6700,54	174,32	468,863	-1,58%						
A	6700,5	6737,47	36,93	468,437		0,84%	Cóncavo	6719,01	44.000	468,573	4400
R	6737,5	6890,31	152,84	467,312	-0,74%						
A	6890,3	6909,2	18,89	467,335		0,86%	Cóncavo	6890,31	44.000	467,312	4400
R	6909,2	7138,37	229,17	467,617	0,12%						
A	7138,4	7190,92	52,55	466,991		-2,62%	Convexo	7164,64	20.000	467,649	2000
R	7190,9	7250,18	59,26	467,507	-2,50%						
A	7250,2	7286,17	35,99	464,282		-1,80%	Convexo	7268,18	20.000	465,056	2000
R	7286,2	7535,39	249,22	453,556	-4,30%						
A	7535,4	7620,79	85,4	450,71		1,94%	Cóncavo	7578,09	44.000	451,719	4400
R	7620,8	7654,29	33,5	449,918	-2,36%						
A	7654,3	7729,68	75,39	448,783		1,71%	Cóncavo	7691,98	44.000	449,027	4400
R	7729,7	7856,2	126,52	447,961	-0,65%						
A	7856,2	7865,22	9,02	447,821		-0,90%	Convexo	7856,2	20.000	447,961	2000
R	7865,2	7945,6	80,38	446,574	-1,55%						
A	7945,6	8018,1	72,5	446,046		1,65%	Cóncavo	7981,85	44.000	446,011	4400
R	8018,1	8231,69	213,59	446,251	0,10%						
A	8231,7	8248,34	16,65	446,96		8,32%	Cóncavo	8240,02	2.000	446,259	200
R	8248,3	8249,54	1,2	447,06	8,42%						
A	8249,5	8249,91	0,37	447,08		-7,36%	Convexo	8249,72	0,05	447,076	5
R	8249,9	8294,94	45,03	447,554	1,06%						
A	8294,9	8431,52	136,58	451,12		3,10%	Cóncavo	8363,23	44.000	448,277	4400
R	8431,5	8480,8	49,28	453,172	4,16%						
A	8480,8	8482,5	1,7	453,65		-0,23%	Convexo	8486,65	50.000	453,415	5000



R	8482,5	8707,57	225,07	462,094	3,93%						
A	8707,6	8716,87	9,3	462,47		0,23%	Cóncavo	8712,22	40.000	462,277	4000
R	8716,9	8985,62	268,75	473,653	4,16%						
A	8985,6	9060,04	74,42	473,67		-8,27%	Convexo	9022,83	9.000	475,202	900
R	9060	9181,56	121,52	468,681	-4,11%						
A	9181,6	9302,27	120,71	466,15		4,03%	Cóncavo	9241,92	30.000	466,201	3000
R	9302,3	9363,43	61,16	466,099	-0,08%						
A	9363,4	9402,48	39,05	466,24		0,88%	Cóncavo	9382,96	44.000	466,082	4400
R	9402,5	9469,15	66,67	466,775	0,80%						
A	9469,2	9554,98	85,83	468,3		1,95%	Cóncavo	9512,06	44.000	467,119	4400
R	9555	9559,49	4,51	468,424	2,75%						
A	9559,5	9590,86	31,37	469,04		-1,57%	Convexo	9575,15	20.000	468,857	2000
R	9590,9	9640	49,14	469,624	1,18%			9640		469,624	

Tabla 6. Estado de rasantes. (Fuente: propia)

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Lmin	Kv min	¿Cumple Lmin?	¿Cumple Kv min?
A	0,17	6,7	6,53	Cóncavo	1.634	50	3000	NO CUMPLE	NO CUMPLE
A	6,97	17,16	10,19	Convexo	5.643	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	64,47	92,14	27,67	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	129,12	175,21	46,09	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	481,119	482,69	1,571	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	584,89	662,38	77,49	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	687,81	719,32	31,51	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	1099,97	1116,86	16,89	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE

A	1250,63	1270,6	19,97	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	1583,21	1600,59	17,38	Convexo	58.876	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	1929,72	1943,95	14,23	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	2232,11	2295,98	63,87	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	2586,1	2591,01	4,91	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	2831,09	2868,42	37,33	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	2883,49	2936,05	52,56	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	3186,13	3194,78	8,65	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	3314,96	3353,07	38,11	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	3594,15	3605,85	11,7	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	3783,73	3794,52	10,79	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	3928,59	3967,18	38,59	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	4061,5	4193,1	131,6	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	4456,38	4484,44	28,06	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	4575,15	4640,14	64,99	Convexo	20.000	50	650	CUMPLE	CUMPLE
A	4692,88	4759,86	66,98	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	4764,59	4860,7	96,11	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	4894,6	4905	10,4	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	5035,99	5099,43	63,44	Convexo	20.000	50	650	CUMPLE	CUMPLE
A	5199,43	5261,6	62,17	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	5318,29	5328,25	9,96	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE



A	5457,86	5471,9	14,04	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	5570,33	5677,9	107,57	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	5773,15	5827,77	54,62	Convexo	20.000	50	650	CUMPLE	CUMPLE
A	5914,95	6004,411	89,461	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	6004,411	6028,26	23,849	Convexo	5.002	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	6147,9	6241,41	93,51	Convexo	20.000	50	650	CUMPLE	CUMPLE
A	6241,41	6388,84	147,43	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	6517,02	6526,22	9,2	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	6700,54	6737,47	36,93	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	6890,31	6909,2	18,89	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	7138,37	7190,92	52,55	Convexo	20.000	50	650	CUMPLE	CUMPLE
A	7250,18	7286,17	35,99	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	7535,39	7620,79	85,4	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	7654,29	7729,68	75,39	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	7856,2	7865,22	9,02	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	7945,6	8018,1	72,5	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	8231,69	8248,34	16,65	Cóncavo	2.000	50	3000	NO CUMPLE	NO CUMPLE
A	8249,54	8249,91	0,37	Convexo	0,05	50	650	NO CUMPLE	NO CUMPLE
A	8294,94	8431,52	136,58	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	8480,8	8482,5	1,7	Convexo	50.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE
A	8707,57	8716,87	9,3	Cóncavo	40.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	8985,62	9060,04	74,42	Convexo	9.000	50	650	CUMPLE	CUMPLE
A	9181,56	9302,27	120,71	Cóncavo	30.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE

A	9363,43	9402,48	39,05	Cóncavo	44.000	50	3000	NO CUMPLE	CUMPLE
A	9469,15	9554,98	85,83	Cóncavo	44.000	50	3000	CUMPLE	CUMPLE
A	9559,49	9590,86	31,37	Convexo	20.000	50	650	NO CUMPLE	CUMPLE

Tabla 7. comprobación Kv y longitud mínimas. (Fuente: propia)

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Pendiente	¿Cumple pendiente?
R	0	0,17	0,17	0,94	CUMPLE
R	6,7	6,97	0,27	4,94	CUMPLE
R	17,16	64,47	47,31	3,13	CUMPLE
R	92,14	129,12	36,98	1,75	CUMPLE
R	175,21	481,119	305,909	2,8	CUMPLE
R	482,69	584,89	102,2	2,72	CUMPLE
R	662,38	687,81	25,43	4,48	CUMPLE
R	719,32	1099,97	380,65	2,91	CUMPLE
R	1116,86	1250,63	133,77	2,06	CUMPLE
R	1270,6	1583,21	312,61	2,52	CUMPLE
R	1600,59	1929,72	329,13	2,22	CUMPLE
R	1943,95	2232,11	288,16	1,51	CUMPLE
R	2295,98	2586,1	290,12	2,96	CUMPLE
R	2591,01	2831,09	240,08	2,72	CUMPLE
R	2868,42	2883,49	15,07	0,85	CUMPLE
R	2936,05	3186,13	250,08	2,05	CUMPLE
R	3194,78	3314,96	120,18	1,61	CUMPLE
R	3353,07	3594,15	241,08	2,48	CUMPLE
R	3605,85	3783,73	177,88	1,89	CUMPLE
R	3794,52	3928,59	134,07	1,35	CUMPLE
R	3967,18	4061,5	94,32	2,23	CUMPLE
R	4193,1	4456,38	263,28	5,22	CUMPLE
R	4484,44	4575,15	90,71	3,82	CUMPLE
R	4640,14	4692,88	52,74	0,57	CUMPLE
R	4759,86	4764,59	4,73	2,09	CUMPLE

R	4860,7	4894,6	33,9	4,28	CUMPLE
R	4905	5035,99	130,99	4,51	CUMPLE
R	5099,43	5199,43	100	1,34	CUMPLE
R	5261,6	5318,29	56,69	2,75	CUMPLE
R	5328,25	5457,86	129,61	2,26	CUMPLE
R	5471,9	5570,33	98,43	2,89	CUMPLE
R	5677,9	5773,15	95,25	5,34	CUMPLE
R	5827,77	5914,95	87,18	2,61	CUMPLE
R	6028,26	6147,9	119,64	0,23	EXCEPCIONAL
R	6388,84	6517,02	128,18	-1,11	CUMPLE
R	6526,22	6700,54	174,32	-1,58	CUMPLE
R	6737,47	6890,31	152,84	-0,74	CUMPLE
R	6909,2	7138,37	229,17	0,12	NO CUMPLE
R	7190,92	7250,18	59,26	-2,5	CUMPLE
R	7286,17	7535,39	249,22	-4,3	CUMPLE
R	7620,79	7654,29	33,5	-2,36	CUMPLE
R	7729,68	7856,2	126,52	-0,65	CUMPLE
R	7865,22	7945,6	80,38	-1,55	CUMPLE
R	8018,1	8231,69	213,59	0,1	NO CUMPLE
R	8248,34	8249,54	1,2	8,42	EXCEPCIONAL
R	8249,91	8294,94	45,03	1,06	CUMPLE
R	8431,52	8480,8	49,28	4,16	CUMPLE
R	8482,5	8707,57	225,07	3,93	CUMPLE
R	8716,87	8985,62	268,75	4,16	CUMPLE
R	9060,04	9181,56	121,52	-4,11	CUMPLE
R	9302,27	9363,43	61,16	-0,08	NO CUMPLE
R	9402,48	9469,15	66,67	0,8	CUMPLE
R	9554,98	9559,49	4,51	2,75	CUMPLE
R	9590,86	9640	49,14	1,18	CUMPLE

Tabla 8. Comprobación pendiente máxima y mínima. (Fuente: propia)

3.3-5 SEÑALIZACIÓN

Sentido Casinos-Villar del Arzobispo

P.K.	Tipología
0+000	Inicio carretera CV-365 + Hito kilométrico. Km 0
0+191,96	Adelantamiento prohibido
0+244,80	Paso de animales domésticos
0+287,68	Fin de prohibición de adelantamiento
0+343,05	Panel de balizamiento en curva
0+540,82	Adelantamiento prohibido
0+559,16	Curva peligrosa hacia la izquierda
0+690,98	Fin de prohibición de adelantamiento
0+700,08	Doble panel de balizamiento en curva
0+711,10	Panel de balizamiento en curva
0+723,82	Paso de animales domésticos
0+843,63	Paso de animales en libertad
1+000	Hito kilométrico. Km 1
1+359,51	Adelantamiento prohibido
1+399,33	Curva peligrosa hacia la izquierda
1+501,76	Fin de prohibición de adelantamiento
1+523,60	Doble panel de balizamiento en curva
1+529,34	Panel de balizamiento en curva
1+775,00	Curvas peligrosas hacia la derecha
1+805,53	Adelantamiento prohibido
1+979,03	Doble panel de balizamiento en curva
2+000	Hito kilométrico. Km 2
2+029,37	Limitación velocidad máxima a 70 km/h + Intersección con prioridad sobre vía a la izquierda
2+058,03	Panel de balizamiento en curva
2+233,50	Fin de prohibición de adelantamiento

Sentido Villar del Arzobispo-Casinos

P.K.	Tipología
0+000	Hito kilométrico. Km 0
0+018,85	Limitación velocidad máxima de 40 km/h
0+070,58	Panel informativo salidas glorieta
0+126,25	Ceda el paso
0+174,50	Adelantamiento prohibido + Aviso glorieta
0+230,02	Limitación velocidad máxima de 70 km/h
0+329,33	Panel de balizamiento en curva
0+484,40	Adelantamiento prohibido
0+588,84	Paso de animales domésticos
0+677,57	Panel de balizamiento en curva
0+684,35	Doble panel de balizamiento en curva
0+714,51	Fin prohibición de adelantamiento
0+818,81	Curva peligrosa hacia la derecha
0+871,16	Adelantamiento prohibido
0+997,35	Paso de animales domésticos
1+000	Hito kilométrico. Km 1
1+514,17	Panel de balizamiento en curva
1+518,57	Doble panel de balizamiento en curva
1+578,36	Fin prohibición de adelantamiento
1+662,37	Curva peligrosa hacia la derecha
1+706,26	Adelantamiento prohibido
1+894,56	Panel de balizamiento en curva
1+981,83	Fin prohibición de adelantamiento
2+000	Hito kilométrico. Km 2
2+043,96	Panel de balizamiento en curva



2+286,99	Panel de balizamiento en curva
2+386,52	Adelantamiento prohibido
2+448,89	Limitación velocidad máxima a 60 km/h + Intersección con prioridad sobre incorporación por la derecha
2+557,74	Panel de balizamiento en curva
2+642,37	Limitación velocidad máxima a 40 km/h
2+826,18	Entrada prohibida
2+842,53	Panel de balizamiento en curva
2+969,4	Panel de balizamiento en curva
2+970,08	Panel de balizamiento en curva
3+000	Hito kilométrico. Km 3
3+082,18	Curva peligrosa hacia la derecha
3+189,39	Fin de prohibición de adelantamiento
3+200,97	Panel de balizamiento en curva
3+372,60	Limitación de velocidad a 60 km/h + Intersección con prioridad
3+412,67	Adelantamiento prohibido
3+629,79	Panel desvío planta de áridos
3+739,45	Paso de animales domésticos
4+000	Hito kilométrico. Km 4
4+276,16	Fin de limitación de velocidad a 60 km/h
4+318,26	Panel de balizamiento en curva
4+557,78	Fin prohibición de adelantamiento
4+599,52	Panel balizamiento en curva
4+689,70	Adelantamiento prohibido
4+777,72	Curvas peligrosas hacia la derecha
4+878,90	Panel balizamiento en curva
5+000	Hito kilométrico. Km 5

2+237,56	Panel de balizamiento en curva
2+284,23	Limitación velocidad máxima 70 km/h + Intersección con prioridad sobre vía a la derecha
2+388,17	Adelantamiento prohibido
2+418,22	Curvas peligrosas hacia la derecha
2+512,92	Doble panel de balizamiento en curva
2+816,85	Prohibido el paso
2+825,72	Prohibido el paso
3+000	Hito kilométrico. Km 3
3+043,21	Limitación velocidad máxima 60 km/h + Intersección con prioridad sobre vía a la izquierda
3+088,35	Curva peligrosa hacia la derecha
3+172,02	Doble panel de balizamiento en curva
3+336,70	Curva peligrosa hacia la izquierda
3+369,87	Fin limitación velocidad 60 km/h
3+976,24	Paso de animales domésticos
4+000	Hito kilométrico. Km 4
4+134,92	Adelantamiento prohibido
4+225,26	Panel salida planta de áridos y camino
4+272,43	Limitación velocidad máxima a 60 km/h + Intersección con prioridad
4+287,48	Panel de balizamiento en curva
4+565,94	Panel de balizamiento en curva
4+858,2	Panel de balizamiento en curva
5+000	Hito kilométrico. Km 5
5+050,38	Panel de balizamiento en curva
5+217,87	Curvas peligrosas hacia la derecha
5+301,74	Panel de balizamiento en curva
5+692,59	Doble panel de balizamiento en curva

5+014,80	Panel balizamiento en curva
5+022,63	Panel balizamiento en curva
5+462,84	Curva peligrosa hacia la derecha
5+645,99	Panel de balizamiento en curva
5+873,64	Curvas peligrosas hacia la izquierda
6+000	Hito kilométrico. Km 6 + Panel de balizamiento en curva
6+191,89	Fin prohibición de adelantamiento
6+435,37	Adelantamiento prohibido
6+582,59	Panel balizamiento en curva
6+663,59	Panel balizamiento en curva
7+000	Hito kilométrico. Km 7
7+129,97	Velocidad máxima aconsejada a 70 km/h + Curva peligrosa hacia la izquierda
7+285,61	Doble panel de balizamiento en curva
7+301,93	Panel de balizamiento en curva
7+492,95	Fin prohibición de adelantamiento
7+516,67	Paso de animales domésticos
7+569,97	Panel de balizamiento en curva
7+577,78	Cambio de sentido a 300 metros
7+675,80	Limitación velocidad máxima a 70 km/h + Intersección con prioridad
7+746,18	Adelantamiento prohibido
7+798,28	Panel desvío vía de servicio
7+858,83	Entrada prohibida
7+879,61	Entrada prohibida
7+891,45	Sentido obligatorio
7+942,37	Fin prohibición de adelantamiento
8+000	Hito kilométrico. Km 8
8+367,59	Adelantamiento prohibido

5+797,66	Curva peligrosa hacia la izquierda
5+971,20	Panel de balizamiento en curva
6+000	Hito kilométrico. Km 6
6+150,09	Panel de balizamiento en curva
6+424,86	Adelantamiento prohibido
6+658,75	Fin de prohibición de adelantamiento
7+000	Hito kilométrico. Km 7
7+299,02	Panel de balizamiento en curva
7+306,01	Panel de balizamiento en curva
7+386,71	Curva peligrosa hacia la derecha
7+504,29	Panel de balizamiento en curva
7+792,69	Paso de animales en libertad
7+887,17	Prohibido el paso
7+889,20	Sentido obligatorio
7+898,99	Prohibido el paso
7+912,49	Prohibido el paso
7+972,26	Adelantamiento prohibido
8+000	Hito kilométrico. Km 8
8+059,47	Panel con salida a vía de servicio
8+109,08	Limitación velocidad máxima a 70 km/h + Intersección con prioridad
8+262,07	Cambio de sentido a 300 metros
8+456,48	Fin de prohibición de adelantamiento
9+000	Hito kilométrico. Km 9
9+006,54	Fin de prohibición de adelantamiento
9+192,00	Adelantamiento prohibido
9+451,97	Fin de prohibición de adelantamiento
9+596,98	Paso de animales domésticos



8+456,52	Limitación velocidad a 70 km/h + Intersección con prioridad sobre vía a la derecha
8+687,85	Fin prohibición de adelantamiento
8+841,92	Adelantamiento prohibido
8+949,42	Paso de animales domésticos
9+000	Hito kilométrico. Km 9
9+026,71	Fin prohibición de adelantamiento
9+410,56	Limitación velocidad a 70 km/h
9+449,15	Cartel aviso glorieta
9+453,31	Adelantamiento prohibido
9+535,88	Intersección con circulación giratoria
9+565,67	Doble panel de balizamiento en curva
9+612,56	Limitación velocidad máxima de 40 km/h
9+644,30	Ceda el paso

9+617,38	Prohibido el paso
9+644,30	Flecha de salida inmediata dirección Casinos y Valencia
9+688,20	Adelantamiento prohibido
9+767,61	Limitación velocidad máxima a 70 km/h

Tabla 9. Señalización en CV-345. (Fuente: propia)

5.1 TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

Nº	Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Radio (m)	A (m)
1	Recta	0	619,87	619,87		
2	Clotoide	619,87	687,08	67,213		142
3	Curva circular	687,08	716,09	29,003	300	
4	Clotoide	716,09	783,3	67,213		142
5	Recta	783,3	1461,41	678,112		
6	Clotoide	1461,41	1528,63	67,213		142
7	Curva circular	1528,63	1580,43	51,802	300	
8	Clotoide	1580,43	1647,64	67,213		142
9	Recta	1647,64	1914,92	267,281		
10	Clotoide	1914,92	1964,92	50		100
11	Curva circular	1964,92	2029,73	64,808	-200	
12	Clotoide	2029,73	2079,73	50		100

13	Recta	2079,73	2222,7	142,965		
14	Clotoide	2222,7	2280,3	57,6		120
15	Curva circular	2280,3	2308,42	28,12	250	
16	Clotoide	2308,42	2366,02	57,6		120
17	Recta	2366,02	2474,69	108,679		
18	Clotoide	2474,69	2532,29	57,6		120
19	Curva circular	2532,29	2554,42	22,128	-250	
20	Clotoide	2554,42	2612,02	57,6		120
21	Recta	2612,02	2724,75	112,729		
22	Clotoide	2724,75	2791,96	67,213		142
23	Curva circular	2791,96	2965,11	173,145	300	
24	Clotoide	2965,11	3032,32	67,213		142
25	Recta	3032,32	3161,81	129,483		
26	Clotoide	3161,81	3231,89	70,083		145
27	Curva circular	3231,89	3255,89	24	-300	
28	Clotoide	3255,89	3325,97	70,083		145
29	Recta	3325,97	4178,25	852,281		
30	Clotoide	4178,25	4248,34	70,083		145
31	Curva circular	4248,34	4331,55	83,215	300	
32	Clotoide	4331,55	4401,64	70,083		145
33	Recta	4401,64	4519,09	117,45		
34	Clotoide	4519,09	4571,16	52,071		108
35	Curva circular	4571,16	4604,01	32,857	-224	
36	Clotoide	4604,01	4656,09	52,071		108
37	Recta	4656,09	4940,18	284,094		
38	Clotoide	4940,18	5010,26	70,083		145
39	Curva circular	5010,26	5064,73	54,469	300	
40	Clotoide	5064,73	5134,82	70,083		145
41	Recta	5134,82	5581,65	446,838		
42	Clotoide	5581,65	5651,74	70,083		145
43	Curva circular	5651,74	5751,76	100,02	-300	
44	Clotoide	5751,76	5821,84	70,083		145
45	Recta	5821,84	5933,58	111,74		
46	Clotoide	5933,58	5985,65	52,071		108
47	Curva circular	5985,65	6027,08	41,432	224	
48	Clotoide	6027,08	6079,16	52,071		108
49	Recta	6079,16	6079,16	0,001		
50	Clotoide	6079,16	6129,16	50		100
51	Curva circular	6129,16	6136,51	7,356	-200	



52	Clotoide	6136,51	6186,51	50		100
53	Recta	6186,51	6479,69	293,172		
54	Clotoide	6479,69	6546,9	67,213		142
55	Curva circular	6546,9	6584,07	37,171	-300	
56	Clotoide	6584,07	6651,28	67,213		142
57	Recta	6651,28	7229,15	577,863		
58	Clotoide	7229,15	7286,75	57,6		120
59	Curva circular	7286,75	7327,64	40,894	250	
60	Clotoide	7327,64	7385,24	57,6		120
61	Recta	7385,24	7495,54	110,297		
62	Clotoide	7495,54	7553,14	57,6		120
63	Curva circular	7553,14	7553,54	0,408	-250	
64	Clotoide	7553,54	7611,14	57,6		120
65	Recta	7611,14	7958,52	347,378		
66	Clotoide	7958,52	8016,12	57,6		120
67	Curva circular	8016,12	8031,12	14,999	250	
68	Clotoide	8031,12	8088,72	57,6		120
69	Recta	8088,72	8385,16	296,441		
70	Clotoide	8385,16	8455,25	70,083		145
71	Curva circular	8455,25	8578,43	123,189	-300	
72	Clotoide	8578,43	8648,52	70,083		145
73	Recta	8648,52	9453,82	805,306		
74	Clotoide	9453,82	9523,91	70,083		145
75	Curva circular	9523,91	9567,64	43,736	300	
76	Clotoide	9567,64	9637,73	70,083		145
77	Recta	9637,73	9669,62	31,897		

Tabla 10. Estado de alineaciones propuesta 2.

Tipo	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)	Elevación inicial (m)	Inclinación (%)	Tipo de curva de perfil	Valor de K
R	0	22,73	22,73	315,257	3,61		
A	22,73	122,73	100	316,077		Convexo	52,869
R	122,73	131,85	9,12	318,743	1,72		
A	131,85	218,84	86,99	318,9		Cóncavo	79,462
R	218,84	585,86	367,02	320,872	2,81		
A	585,86	659,35	73,49	331,202		Cóncavo	44

R	659,35	667,86	8,51	333,884	4,48		
A	667,86	741,75	73,89	334,266		Convexo	44,427
R	741,75	1076,16	334,41	336,965	2,82		
A	1076,16	1146,16	70	346,4		Convexo	108,44
R	1146,16	1232,02	85,86	348,149	2,18		
A	1232,02	1305,55	73,53	350,017		Cóncavo	149,22
R	1305,55	1495,31	189,76	351,798	2,67		
A	1495,31	1625,58	130,27	356,862		Convexo	221,28
R	1625,58	1891,98	266,4	359,955	2,08		
A	1891,98	1961,98	70	365,496		Convexo	159,76
R	1961,98	2230,78	268,8	366,799	1,64		
A	2230,78	2338,01	107,23	371,212		Cóncavo	89,587
R	2338,01	2751,56	413,55	373,614	2,84		
A	2751,56	2821,56	70	385,353		Convexo	77,707
R	2821,56	3301,3	479,74	387,025	1,94		
A	3301,3	3371,3	70	396,322		Cóncavo	228,92
R	3371,3	3720,94	349,64	397,785	2,24		
A	3720,94	3860,51	139,57	405,63		Convexo	102,03
R	3860,51	3896,34	35,83	407,807	0,88		
A	3896,34	4003,87	107,53	408,121		Cóncavo	85,231
R	4003,87	4069,14	65,27	409,741	2,14		
A	4069,14	4192,91	123,77	411,136		Cóncavo	44
R	4192,91	4572,03	379,12	415,522	4,95		
A	4572,03	4643,26	71,23	434,289		Convexo	20
R	4643,26	4742,03	98,77	436,547	1,39		
A	4742,03	4883,25	141,22	437,919		Cóncavo	44
R	4883,25	5011,13	127,88	442,146	4,6		
A	5011,13	5122,6	111,47	448,025		Convexo	34,232
R	5122,6	5194,67	72,07	451,336	1,34		
A	5194,67	5264,67	70	452,303		Cóncavo	70,213
R	5264,67	5603,39	338,72	453,591	2,34		
A	5603,39	5777,81	174,42	461,512		Cóncavo	44
R	5777,81	5780,12	2,31	469,048	6,3		
A	5780,12	5857,04	76,92	469,193		Convexo	26,704
R	5857,04	5992,81	135,77	472,934	3,42		
A	5992,81	6084,39	91,58	477,58		Convexo	30,883
R	6084,39	6152	67,61	479,355	0,46		
A	6152	6250	98	479,664		Convexo	20
R	6250	6250,75	0,75	477,71	-4,44		



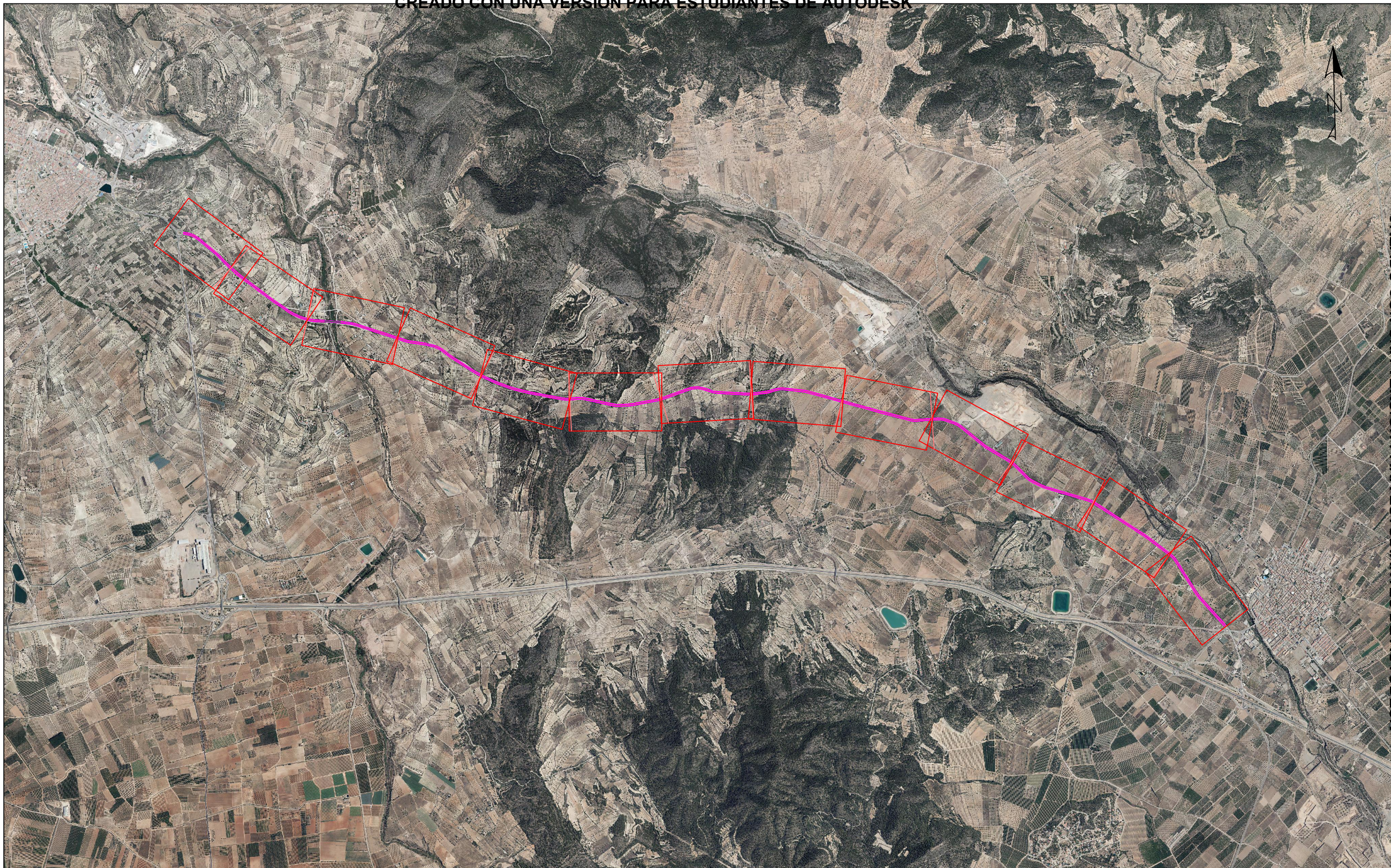
A	6250,75	6393,15	142,4	477,677		Cóncavo	44
R	6393,15	6674,53	281,38	473,654	-1,21		
A	6674,53	6744,53	70	470,256		Cóncavo	74,758
R	6744,53	7168,07	423,54	469,739	-0,27		
A	7168,07	7245,78	77,71	468,591		Convexo	20
R	7245,78	7591,85	346,07	466,871	-4,16		
A	7591,85	7765,24	173,39	452,488		Cóncavo	44
R	7765,24	7816,1	50,86	448,698	-0,22		
A	7816,1	7886,1	70	448,588		Convexo	36,614
R	7886,1	7920,26	34,16	447,768	-2,13		
A	7920,26	8021,16	100,9	447,042		Cóncavo	40,154
R	8021,16	8296,87	275,71	446,163	0,39		
A	8296,87	8450,67	153,8	447,227		Cóncavo	44
R	8450,67	8845,59	394,92	450,508	3,88		
A	8845,59	9245,34	399,75	465,835		Convexo	56,079
R	9245,34	9252,74	7,4	467,1	-3,25		
A	9252,74	9322,74	70	466,863		Cóncavo	20,157
R	9322,74	9439	116,26	465,8	0,2		
A	9439	9512,02	73,02	466,028		Cóncavo	42,447
R	9512,02	9583,27	71,25	466,8	1,92		
A	9583,27	9661,52	78,25	468,171		Convexo	108,58
R	9661,52	9669,624	8,104	469,39	1,2		

Tabla 11. Estado de rasantes propuesta 2.



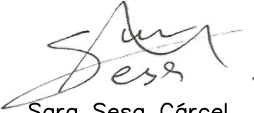
DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK-0+000 (CASINOS) HASTA PK-9+700
(VILLAR DEL ARZOBISPO) (VALENCIA).



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:30	TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 1/14
---	---	----------------------	---	-----------------	--	-------------------------------

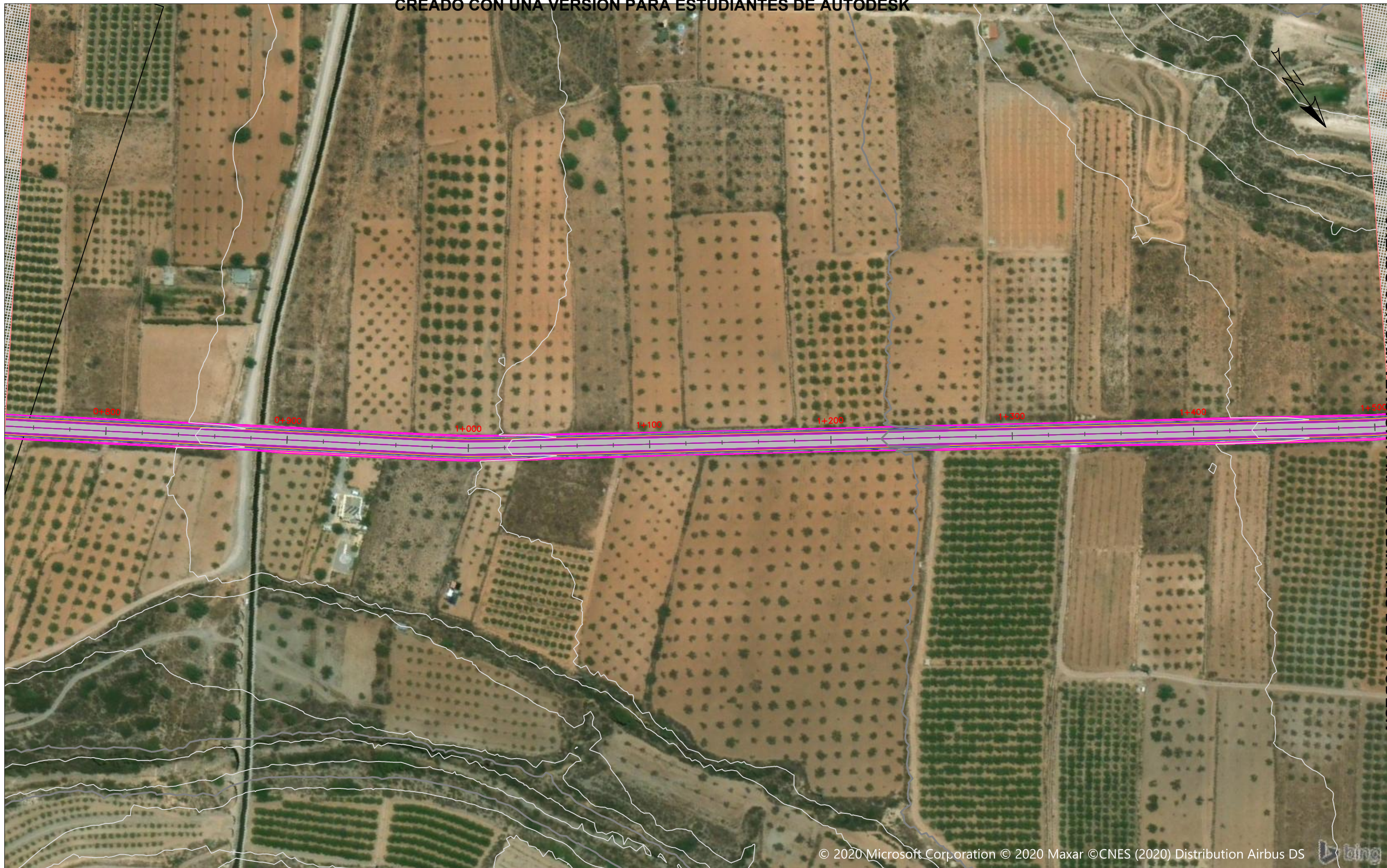


© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 2/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS 

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

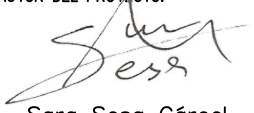
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 3/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

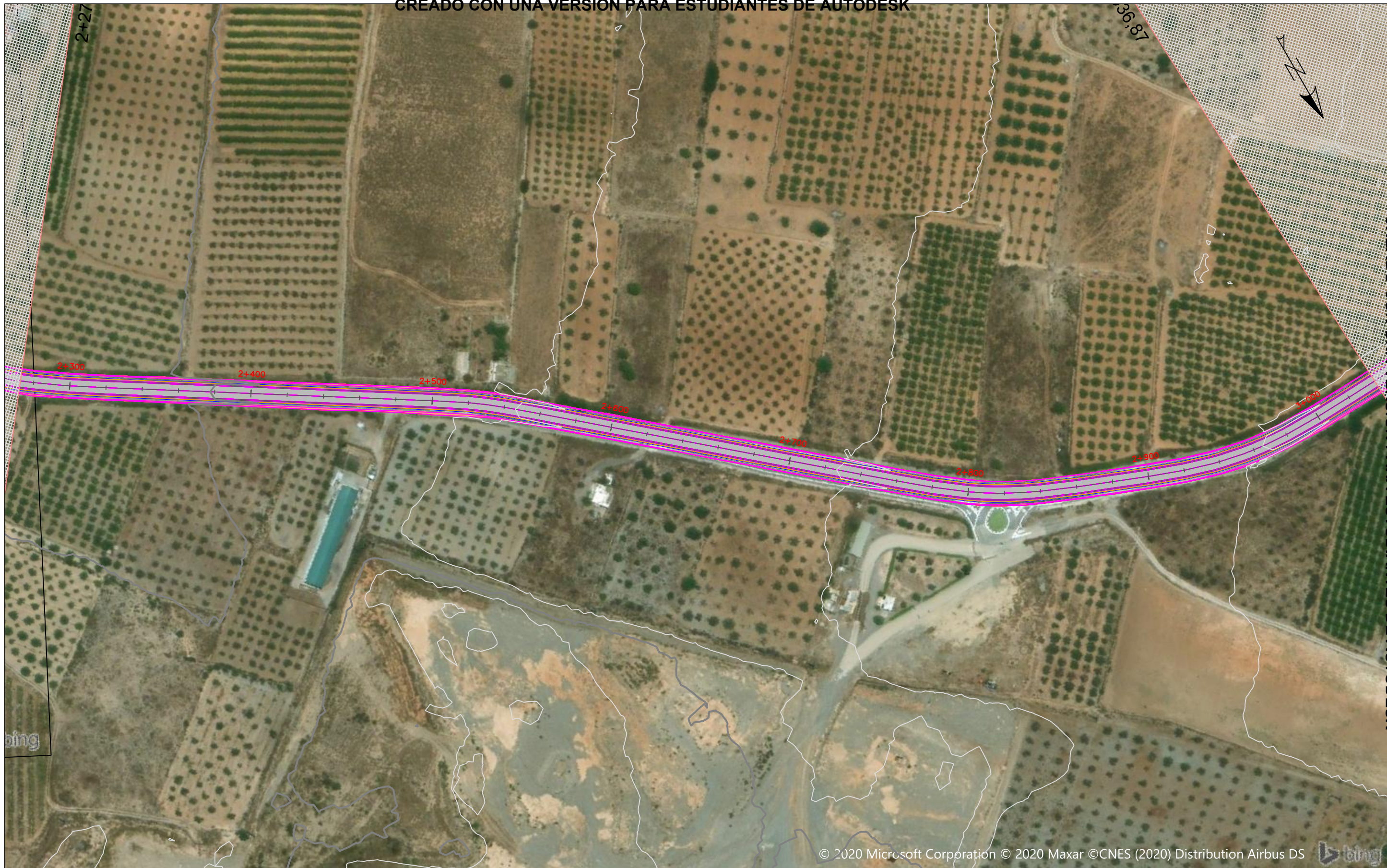


© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 4/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

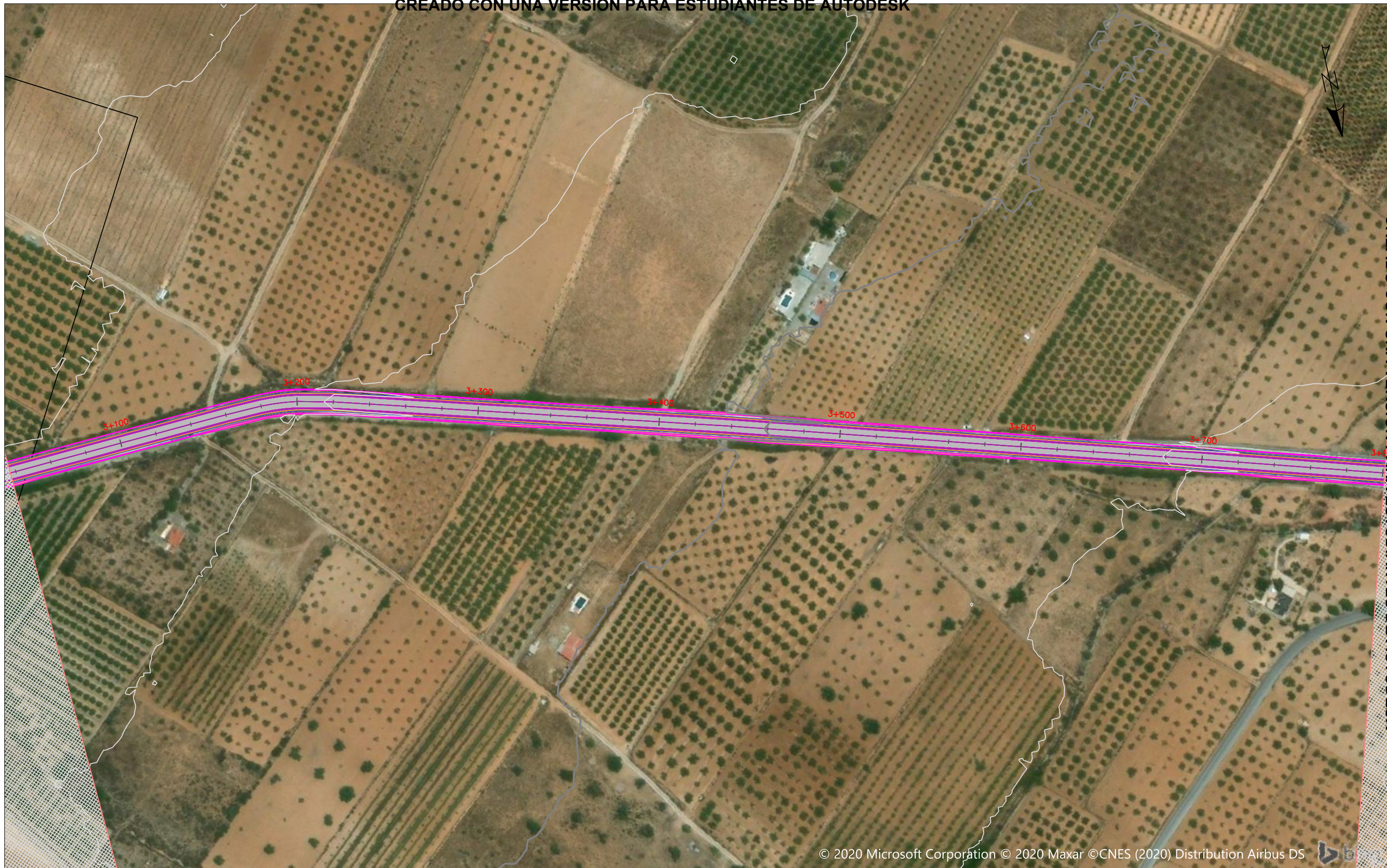


© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 5/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

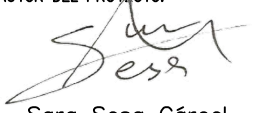
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



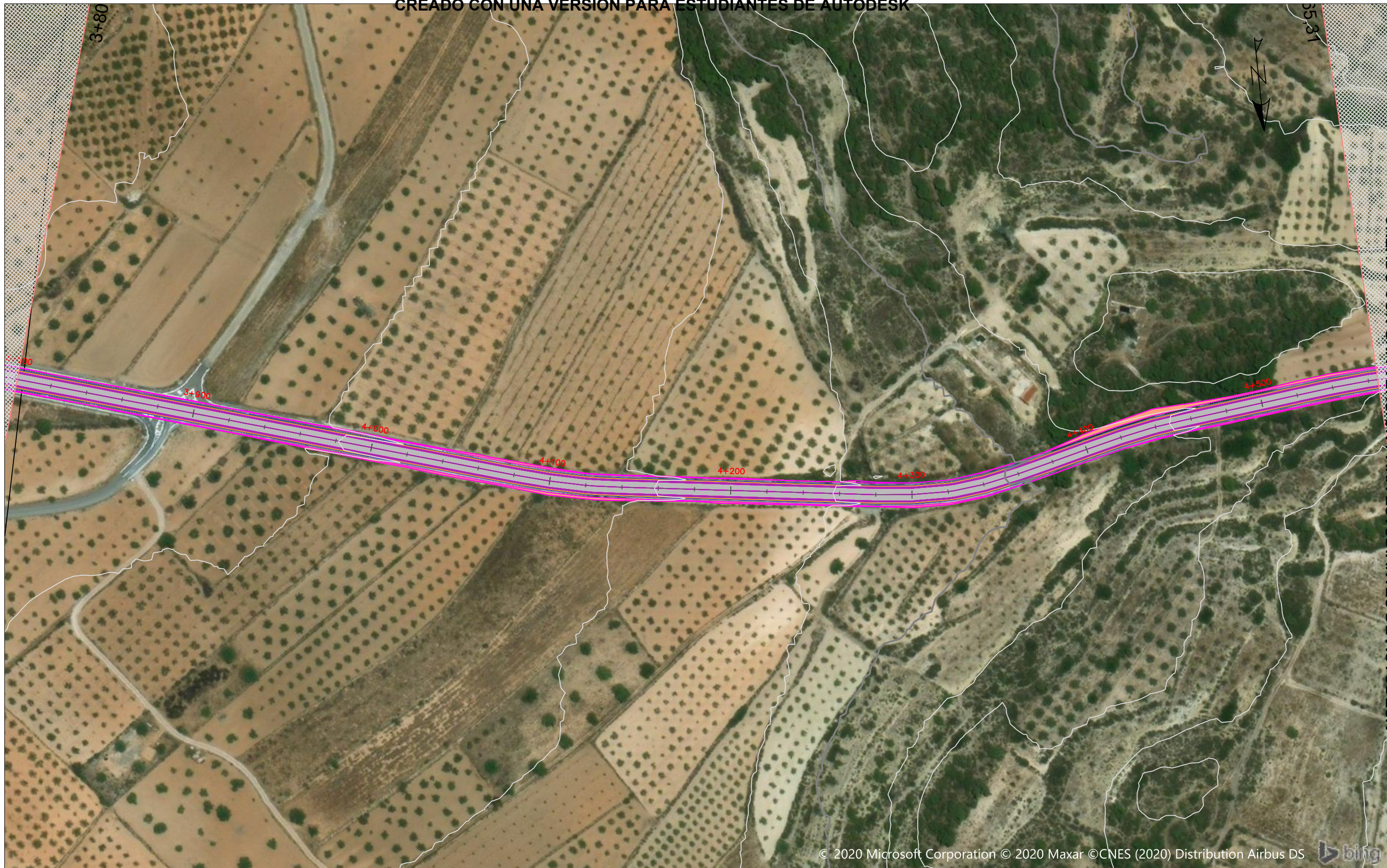
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 6/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

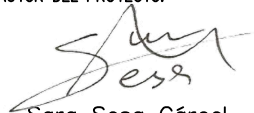
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS 

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 7/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 8/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation, © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS 

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 9/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 10/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

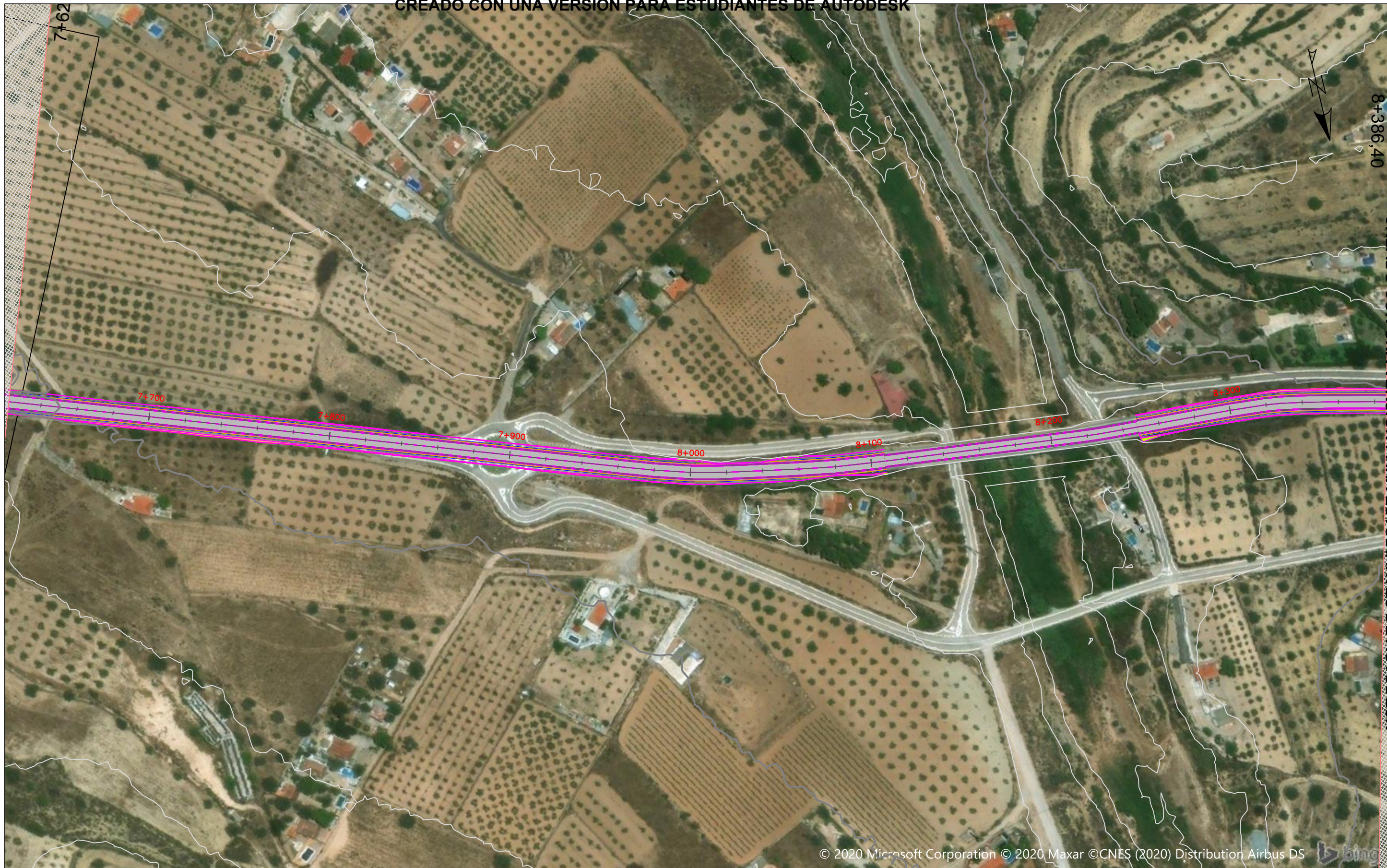
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 11/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------

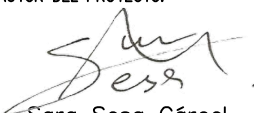
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 12/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------

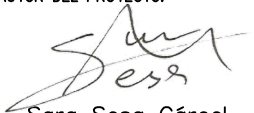
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

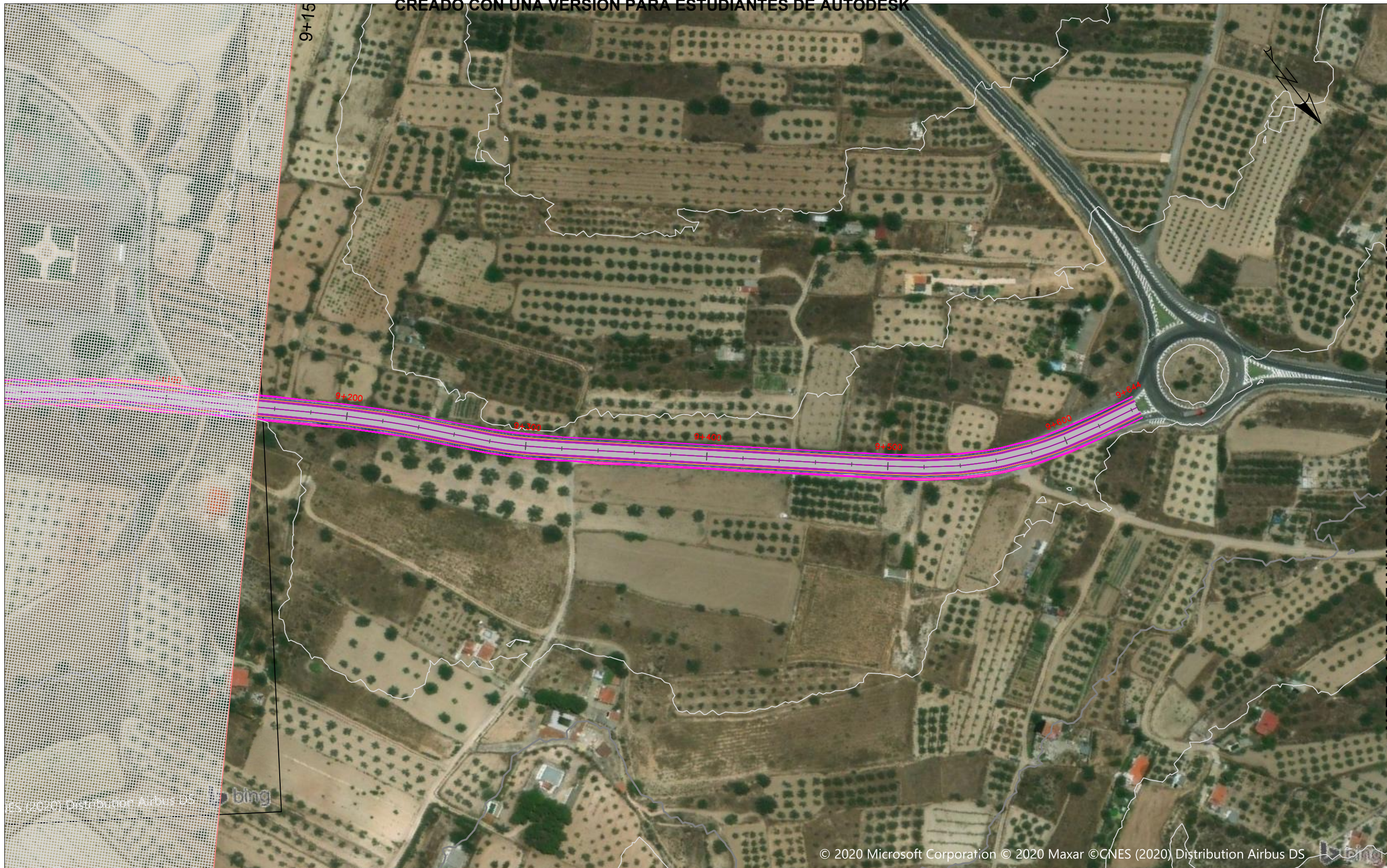


© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

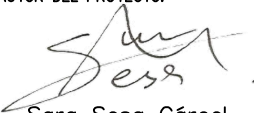
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 13/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

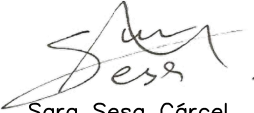
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 14/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel</p>	<p>FECHA: JUNIO 2020</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)</p>	<p>ESCALA: 1:30</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL TRAZADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345</p>	<p>NÚMERO DE PLANO: HOJA 1/16</p>
--	--	---------------------------------------	--	----------------------------------	---	--

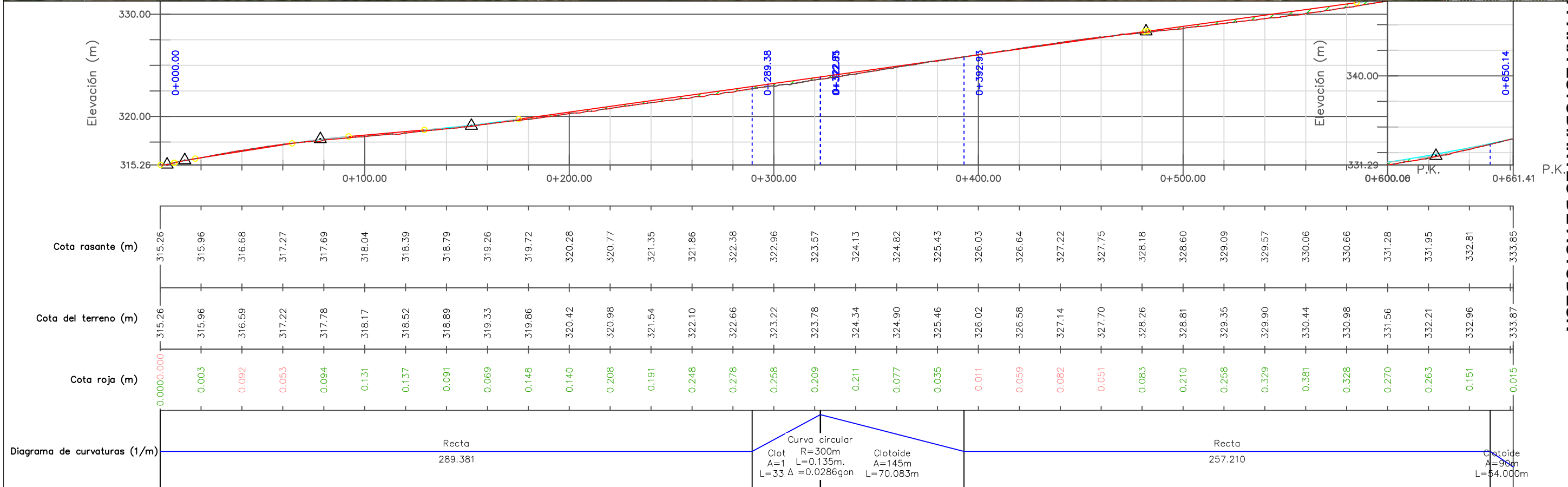
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

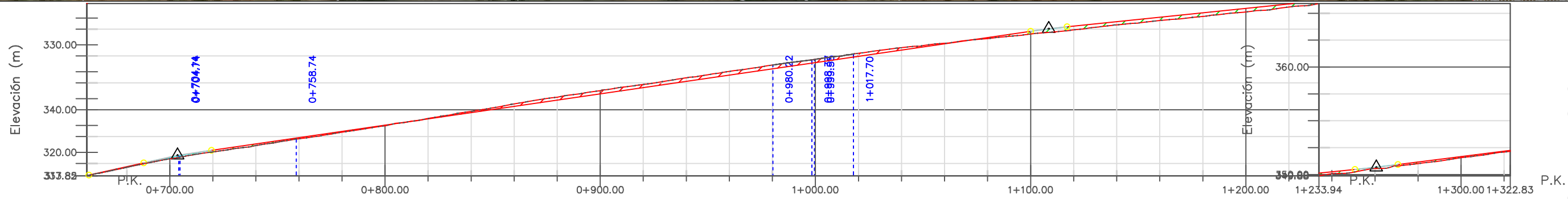


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 2/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS



Elevación (m)	330.00	340.00	320.00	360.00																														
Cota rasante (m)	333.85	334.64	335.43	336.07	336.67	337.29	337.90	338.51	339.18	339.84	340.54	341.16	341.77	342.35	342.97	343.56	344.15	344.69	345.25	345.77	346.18	346.61	347.04	347.43	347.89	348.30	348.68	349.09	349.56	350.08	350.55	351.01	351.57	352.15
Cota del terreno (m)	333.87	334.70	335.56	336.24	336.82	337.40	337.98	338.56	339.14	339.73	340.31	340.89	341.47	342.05	342.64	343.22	343.80	344.38	344.96	345.54	346.13	346.71	347.29	347.77	348.19	348.60	349.01	349.43	349.84	350.25	350.67	351.17	351.67	352.24
Cota roja (m)	0.015	0.061	0.128	0.162	0.147	0.106	0.077	0.058	0.037	0.111	0.235	0.268	0.301	0.298	0.337	0.346	0.352	0.310	0.287	0.225	0.053	0.099	0.248	0.344	0.294	0.300	0.337	0.336	0.280	0.169	0.124	0.157	0.101	0.093
Diagrama de curvaturas (1/m)	Curva circular Clotoide R=150m Clotoide A=90 L=0.599m A=90m L=54.0 Δ=0.2543gon L=54.000m		Recta 221.477															Curva circular Clotoide R=200m Clotoide A=90 L=1.1977m A=90m L=54.0 Δ=0.2543gon L=54.000m		Recta 460.707														

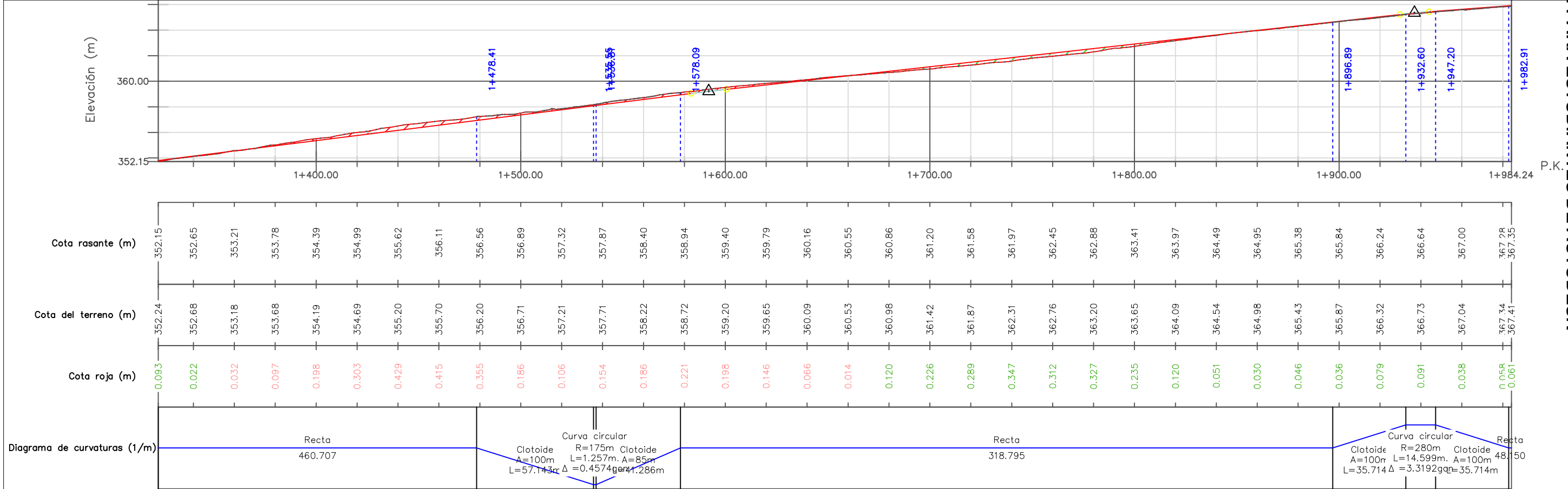
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa Cárceles</i> Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 3/16
---	--	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus

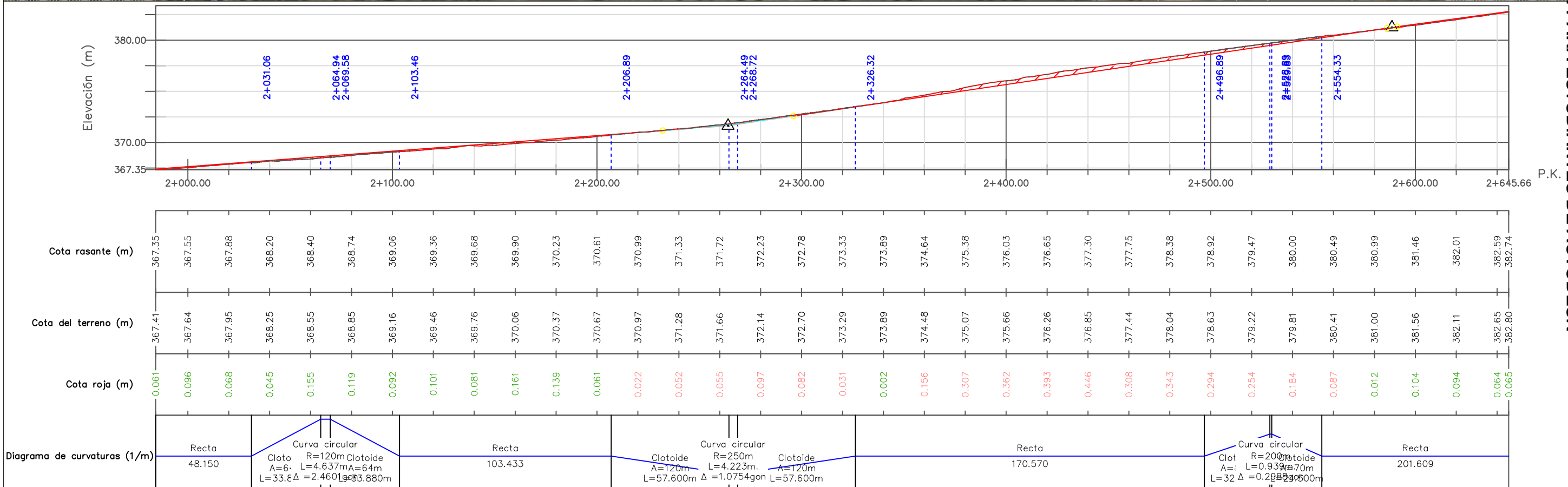


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 4/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

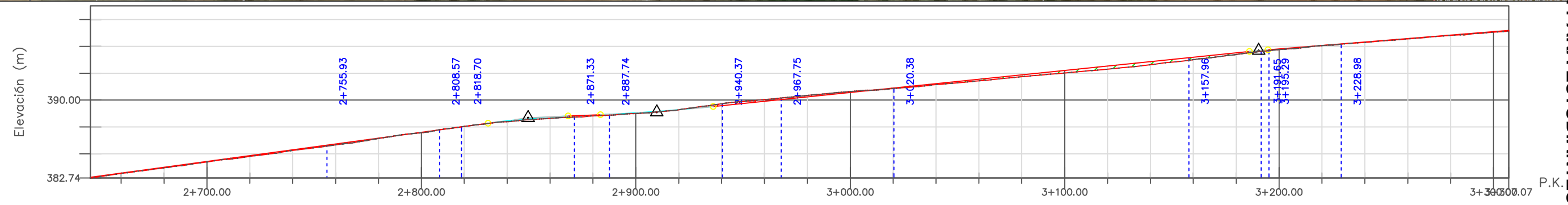


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesà</i> Sara Sesà Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 5/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS

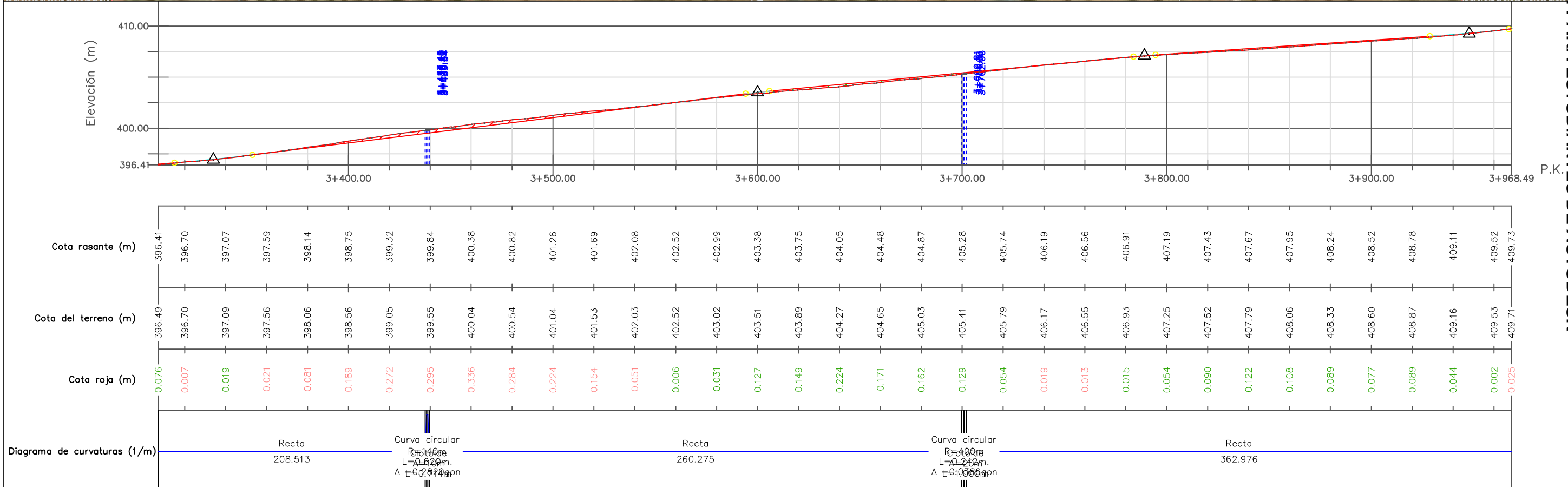


Elevación (m)	382.74	383.17	383.68	384.23	384.76	385.31	385.82	386.42	386.95	387.55	387.99	388.30	388.53	388.74	389.10	389.66	390.04	390.43	390.79	391.07	391.44	391.79	392.17	392.52	392.88	393.29	393.76	394.24	394.70	395.07	395.37	395.70	396.02	396.32	396.41
Cota rasante (m)	382.74	383.17	383.68	384.23	384.76	385.31	385.82	386.42	386.95	387.55	387.99	388.30	388.53	388.74	389.10	389.66	390.04	390.43	390.79	391.07	391.44	391.79	392.17	392.52	392.88	393.29	393.76	394.24	394.70	395.07	395.37	395.70	396.02	396.32	396.41
Cota del terreno (m)	382.80	383.19	383.74	384.28	384.82	385.37	385.91	386.46	387.00	387.54	388.07	388.42	388.61	388.81	389.10	389.48	389.89	390.30	390.71	391.12	391.53	391.94	392.34	392.75	393.16	393.57	393.98	394.39	394.76	395.08	395.40	395.73	396.05	396.37	396.49
Cota roja (m)	0.065	0.028	0.059	0.050	0.066	0.060	0.088	0.032	0.047	0.003	0.081	0.125	0.079	0.068	0.005	0.180	0.154	0.134	0.083	0.047	0.089	0.149	0.173	0.232	0.285	0.284	0.220	0.149	0.056	0.007	0.036	0.026	0.026	0.052	0.076
Diagrama de curvaturas (1/m)	Recta 201.609		Clotoide A=100m L=52.632m		Curva circular R=190m L=10.135m Δ=3.3960gon		Clotoide A=100m L=52.632m		Recta 16.403		Clotoide A=100m L=52.632m		Curva circular R=190m L=27.381m Δ=9.1743gon		Clotoide A=100m L=52.632m		Recta 137.583		Curva circular R=115m L=3.646m A=6 L=33.646m Δ=2.0182gon		Clotoide A=62m L=33.646m Δ=2.0182gon		Recta 208.513												

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 6/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS



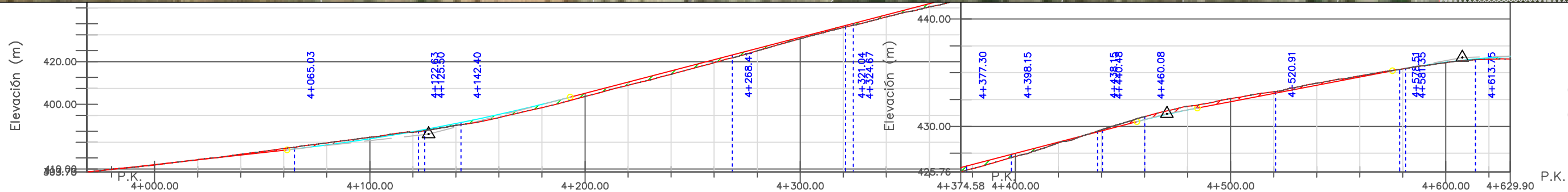
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 7/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS



Elevación (m)	409.73	409.99	410.38	410.88	411.38	411.91	412.43	412.96	413.41	414.07	414.79	415.71	416.76	417.80	418.82	419.90	421.01	422.13	423.17	424.16	425.10	426.06	427.20	428.47	429.69	430.91	431.87	432.59	433.23	434.02	434.70	435.35	435.94	436.26	436.27				
Cota rasante (m)	409.71	409.97	410.41	410.86	411.31	411.75	412.24	412.81	413.48	414.24	415.09	416.03	417.05	418.10	419.14	420.18	421.23	422.27	423.32	424.36	425.41	426.45	427.50	428.54	429.59	430.63	431.54	432.30	433.07	433.83	434.60	435.35	435.97	436.39	436.52				
Cota del terreno (m)	0.025	0.021	0.033	0.017	0.077	0.158	0.195	0.147	0.065	0.168	0.299	0.318	0.292	0.296	0.320	0.283	0.224	0.147	0.152	0.198	0.310	0.388	0.296	0.074	0.101	0.280	0.339	0.285	0.158	0.188	0.105	0.006	0.035	0.122	0.249				
Cota roja (m)	Diagrama de curvaturas (1/m)																																						
Diagrama de curvaturas (1/m)	Recta 362.976 Clotoide A=120m L=57.600m Δ=0.7306990m Curva circular R=250m Clotoide A=120m L=57.600m Δ=0.7306990m Recta 126.012 Clotoide A=89m L=52.632m Δ=1.5386gon=82.632m Curva circular R=150m Clotoide A=89m L=52.632m Δ=1.5386gon=82.632m Recta 20.849 Clotoide A=100m L=40.01m Δ=0.5941900m Curva circular R=250m Clotoide A=100m L=40.01m Δ=0.5941900m Recta 60.824 Clotoide A=120m L=57.600m Δ=0.724292400m Curva circular R=250m Clotoide A=120m L=57.600m Δ=0.724292400m Recta 203.720																																						

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 8/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

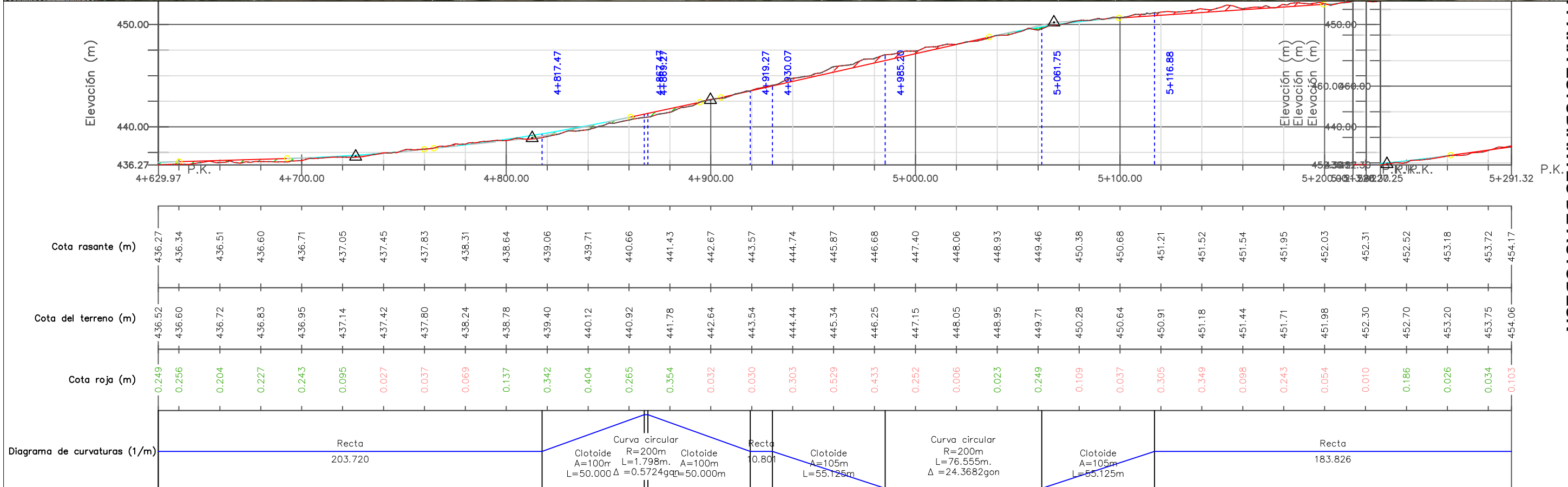
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNEŞ (2020) Distribution Airbus DS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 9/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

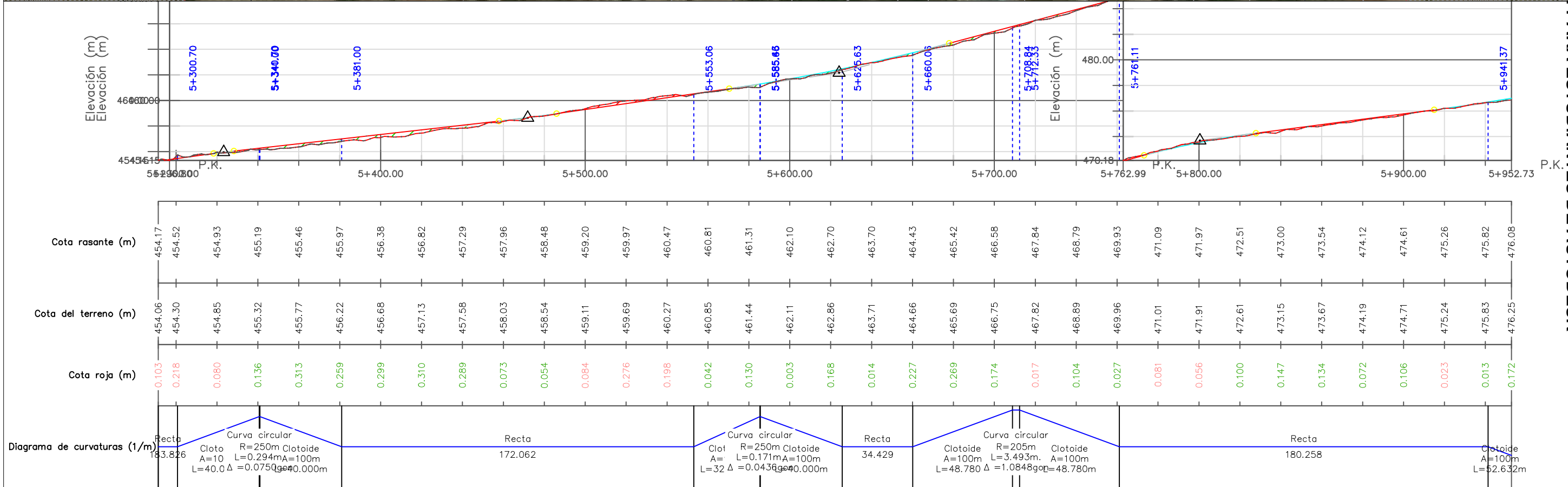
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (202



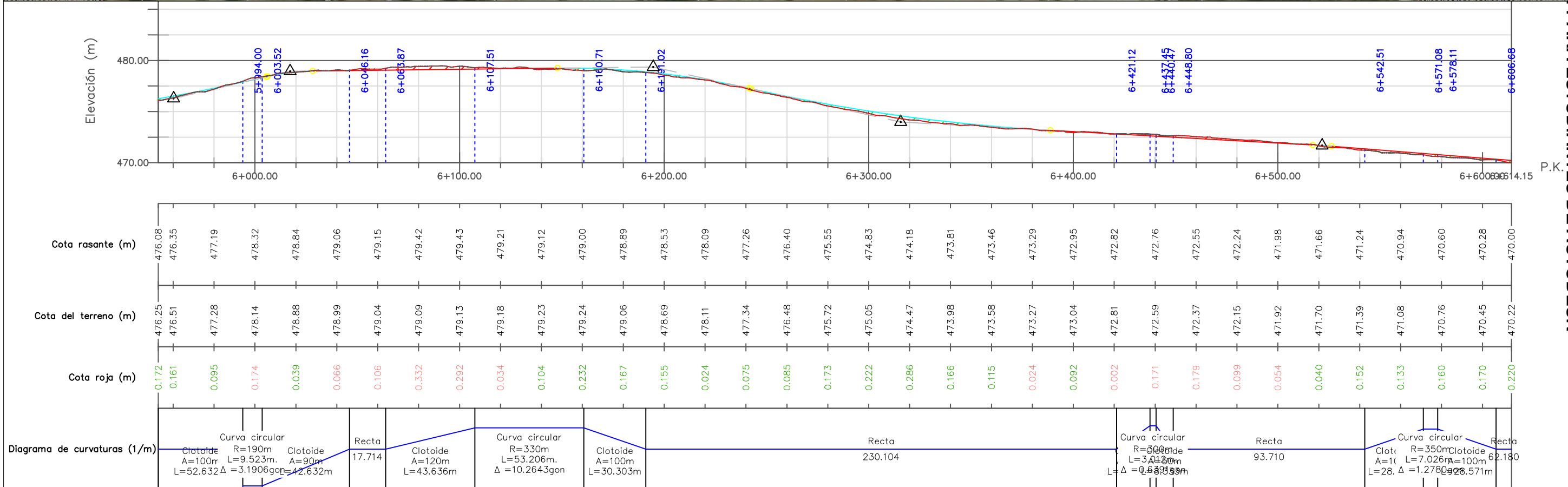
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 10/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

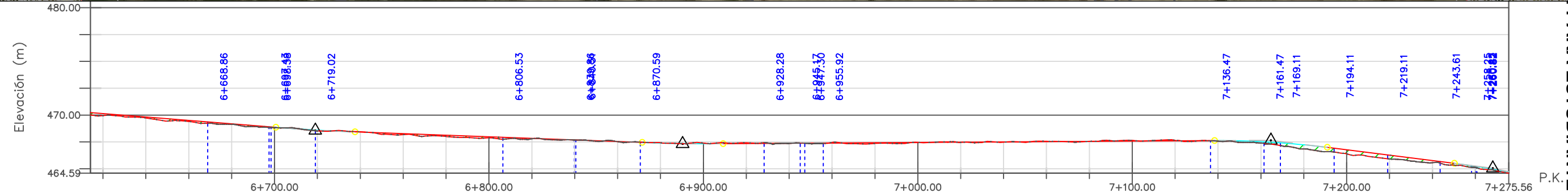


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 11/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS



Elevación (m)	Cota rasante (m)	Cota del terreno (m)	Cota roja (m)	Diagrama de curvaturas (1/m)
480.00	470.00	470.22	0.220	Recta 62.180
479.00	469.95	470.13	0.185	Curva circular Clo R=350m A=1 L=0.947m L=28.043m
478.00	469.74	469.82	0.082	Recta 87.507
477.00	469.41	469.50	0.094	Curva circular Clo R=300m A=1 L=0.648m L=33.5083m
476.00	469.14	469.19	0.050	Recta 57.687
475.00	468.83	468.87	0.040	Curva circular Clo R=200m A=1 L=0.425m L=4.662m
474.00	468.51	468.60	0.085	Recta 180.548
473.00	468.44	468.42	0.024	Curva circular Clo R=400m A=1 L=7.644m L=25.000m
472.00	468.18	468.27	0.090	Recta 25.005
471.00	468.01	468.12	0.113	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
470.00	467.88	467.98	0.099	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
469.00	467.79	467.83	0.035	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
468.00	467.68	467.68	0.007	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
467.00	467.53	467.54	0.008	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
466.00	467.42	467.40	0.028	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
465.00	467.40	467.33	0.063	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
464.59	467.43	467.35	0.080	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.36	467.37	0.009	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.45	467.40	0.057	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.36	467.42	0.061	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.45	467.45	0.006	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.46	467.47	0.014	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.47	467.50	0.026	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.57	467.52	0.045	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.56	467.54	0.012	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.64	467.57	0.068	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.64	467.59	0.047	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.57	467.62	0.047	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	467.40	467.53	0.130	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	466.85	467.23	0.389	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	466.39	466.76	0.371	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	465.91	466.26	0.348	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	465.57	465.76	0.196	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	465.12	465.24	0.118	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m
	464.59	464.71	0.121	Curva circular Clo R=250m A=7 L=14.000m L=24.500m

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 12/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

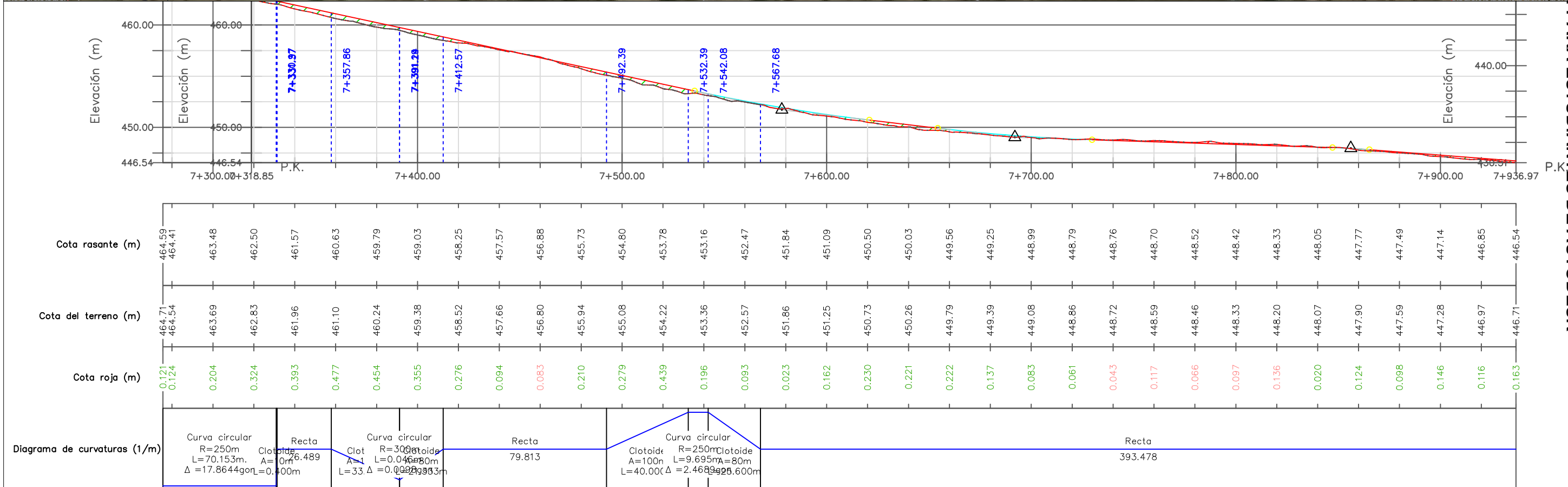
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 13/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

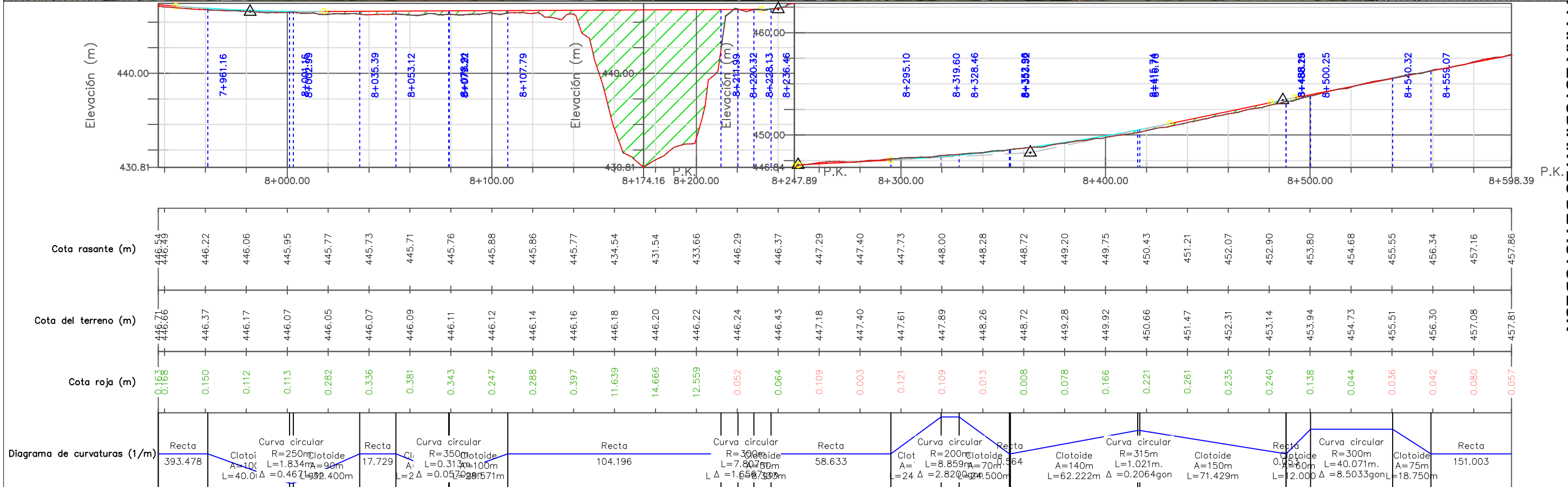
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS



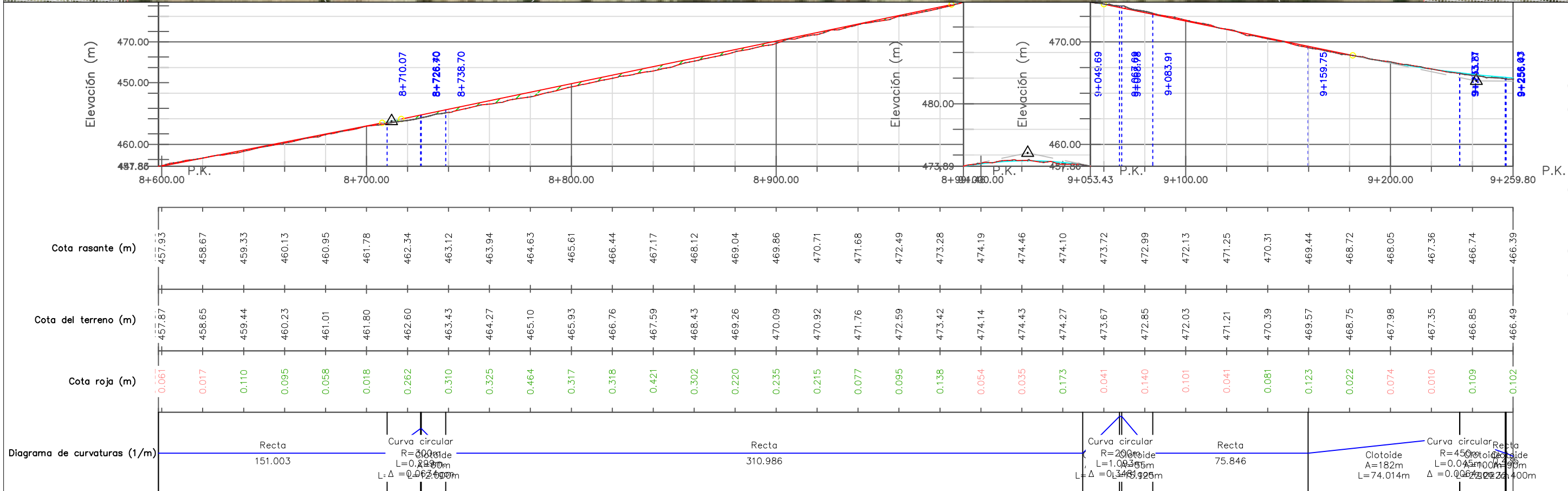
Cota rasante (m)	Cota del terreno (m)	Cota roja (m)	Diagrama de curvaturas (1/m)
446.54	446.71	0.168	Recta 393.478
446.22	446.37	0.150	Clotoide R=250m L=40.01m
446.06	446.17	0.112	Clotoide R=250m L=90m
445.95	446.07	0.113	Clotoide R=250m L=90m
445.77	446.05	0.282	Clotoide R=250m L=90m
445.73	446.07	0.336	Clotoide R=250m L=90m
445.71	446.09	0.381	Clotoide R=250m L=90m
445.76	446.11	0.343	Clotoide R=250m L=90m
445.88	446.12	0.247	Clotoide R=250m L=90m
445.86	446.14	0.288	Clotoide R=250m L=90m
445.77	446.16	0.397	Clotoide R=250m L=90m
434.54	446.18	11.639	Clotoide R=250m L=90m
431.54	446.20	14.666	Clotoide R=250m L=90m
433.66	446.22	12.559	Clotoide R=250m L=90m
446.29	446.24	0.052	Clotoide R=250m L=90m
446.37	446.43	0.064	Clotoide R=250m L=90m
447.29	447.18	0.109	Clotoide R=250m L=90m
447.40	447.40	0.003	Clotoide R=250m L=90m
447.73	447.61	0.121	Clotoide R=250m L=90m
448.00	447.89	0.109	Clotoide R=250m L=90m
448.28	448.26	0.013	Clotoide R=250m L=90m
448.72	448.72	0.008	Clotoide R=250m L=90m
449.20	449.28	0.078	Clotoide R=250m L=90m
449.75	449.92	0.166	Clotoide R=250m L=90m
450.43	450.66	0.221	Clotoide R=250m L=90m
451.21	451.47	0.261	Clotoide R=250m L=90m
452.07	452.31	0.235	Clotoide R=250m L=90m
452.90	453.14	0.240	Clotoide R=250m L=90m
453.80	453.94	0.138	Clotoide R=250m L=90m
454.68	454.73	0.044	Clotoide R=250m L=90m
455.55	455.51	0.036	Clotoide R=250m L=90m
456.34	456.30	0.042	Clotoide R=250m L=90m
457.16	457.08	0.080	Clotoide R=250m L=90m
457.86	457.81	0.057	Clotoide R=250m L=90m

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 14/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



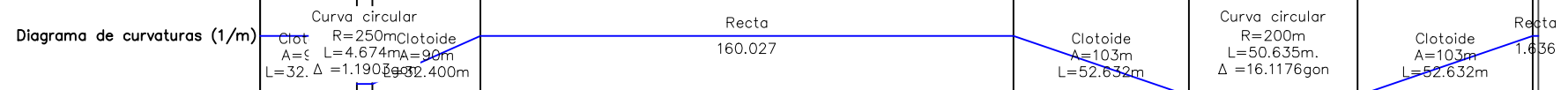
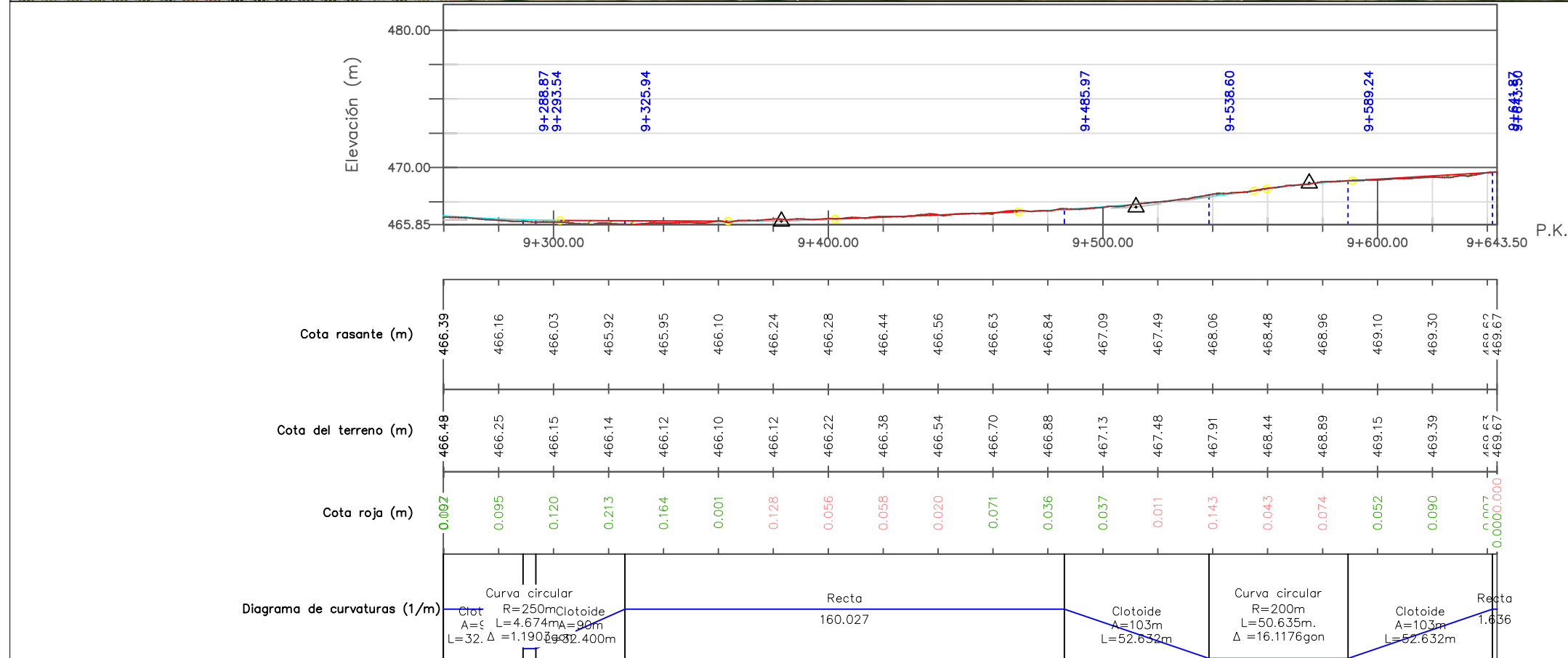
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS



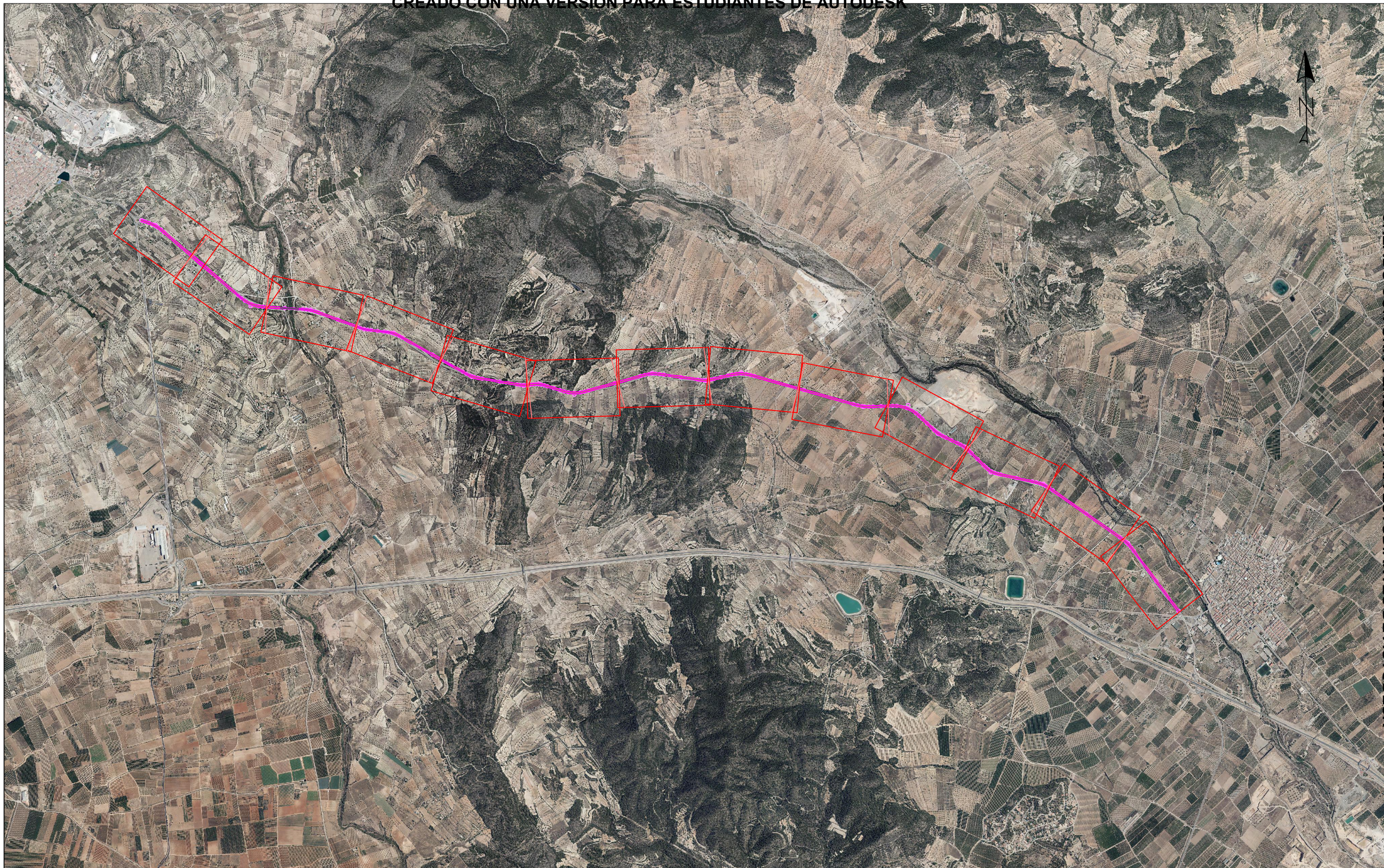
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 15/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



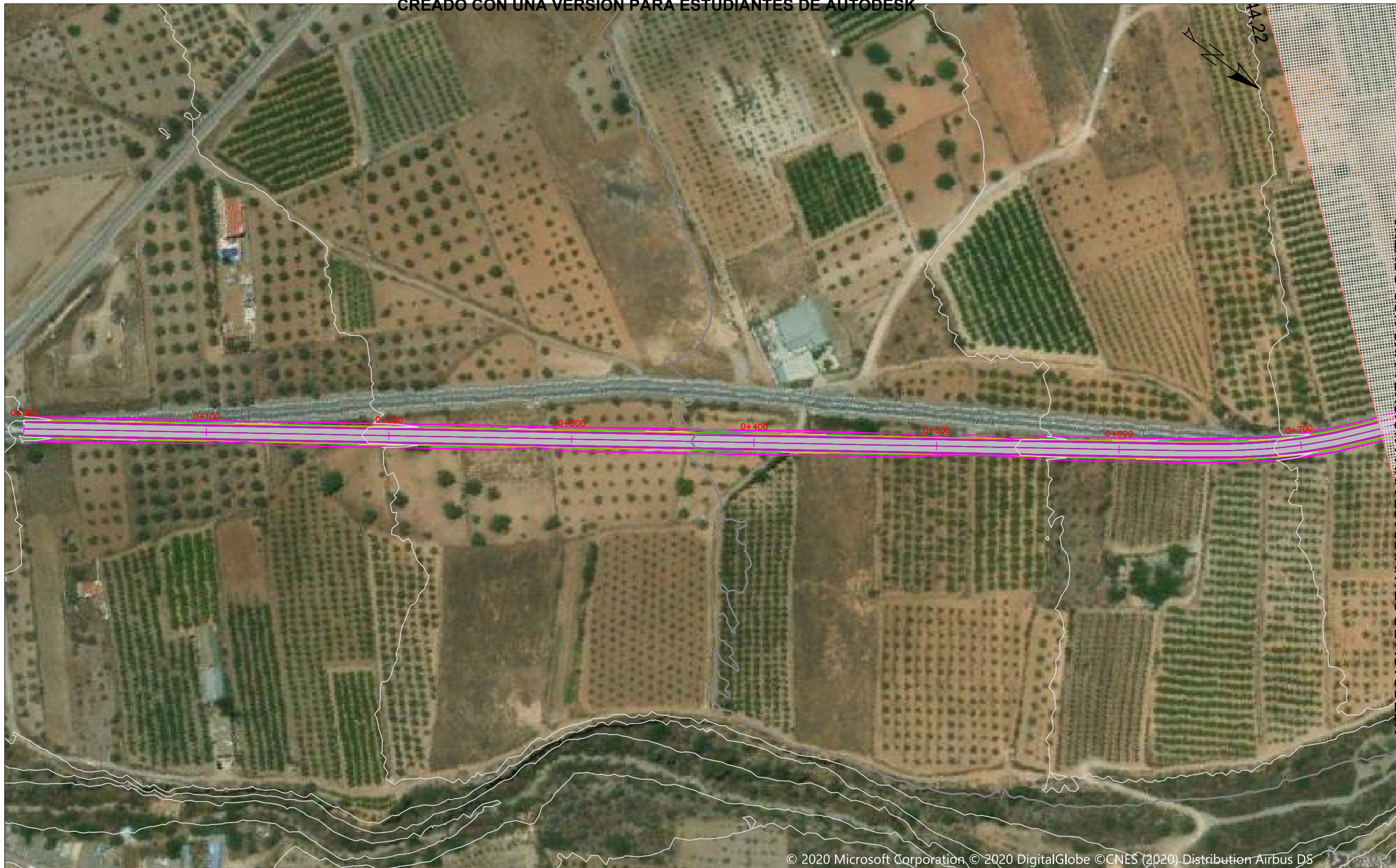
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 16/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------




CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:30	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 1/14
---	---	----------------------	---	-----------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesà Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 2/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation. © 2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 3/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

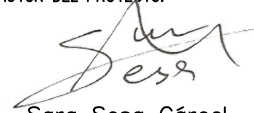
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 4/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



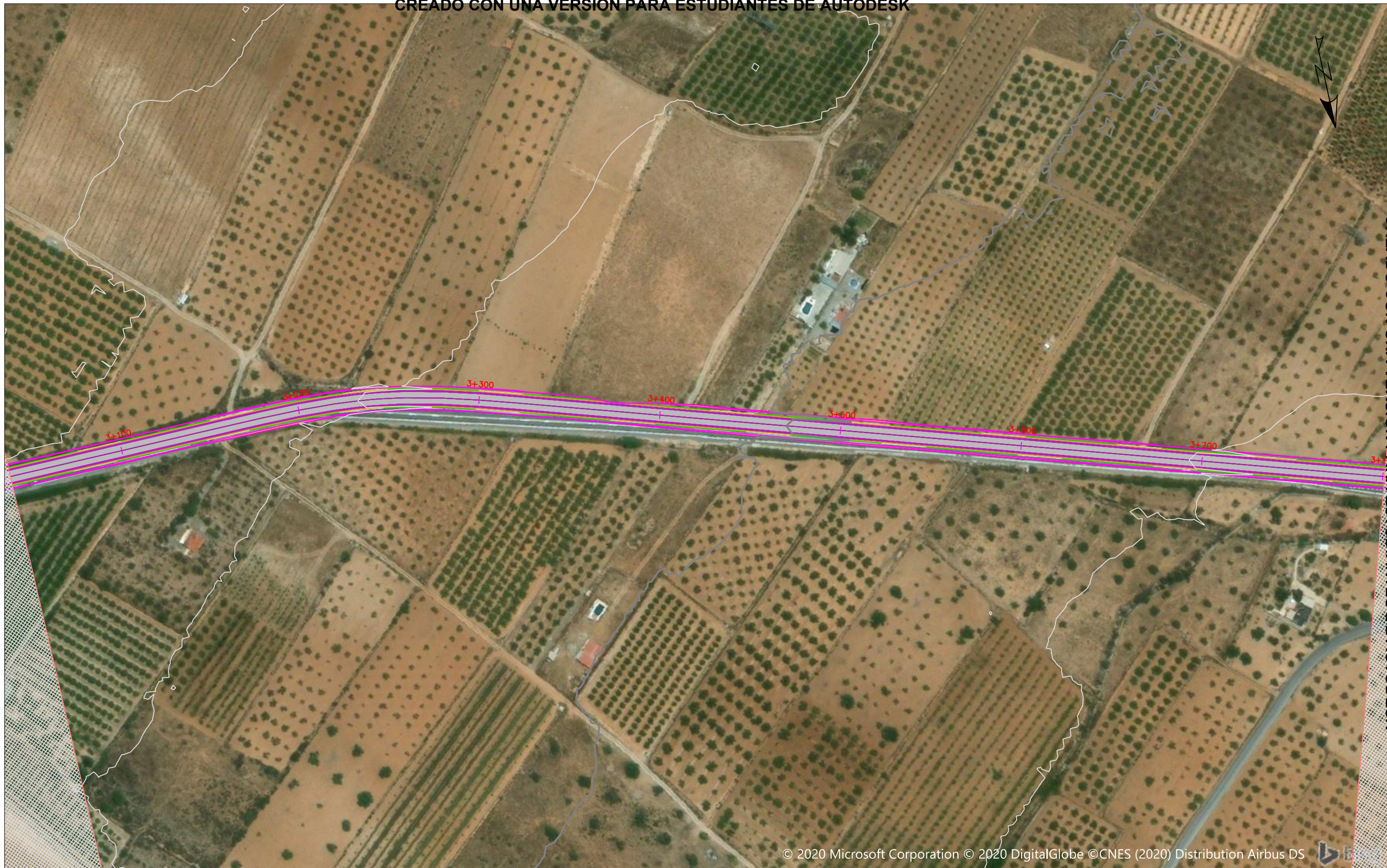
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS 

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 5/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

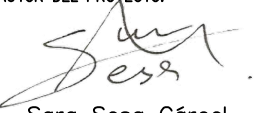
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

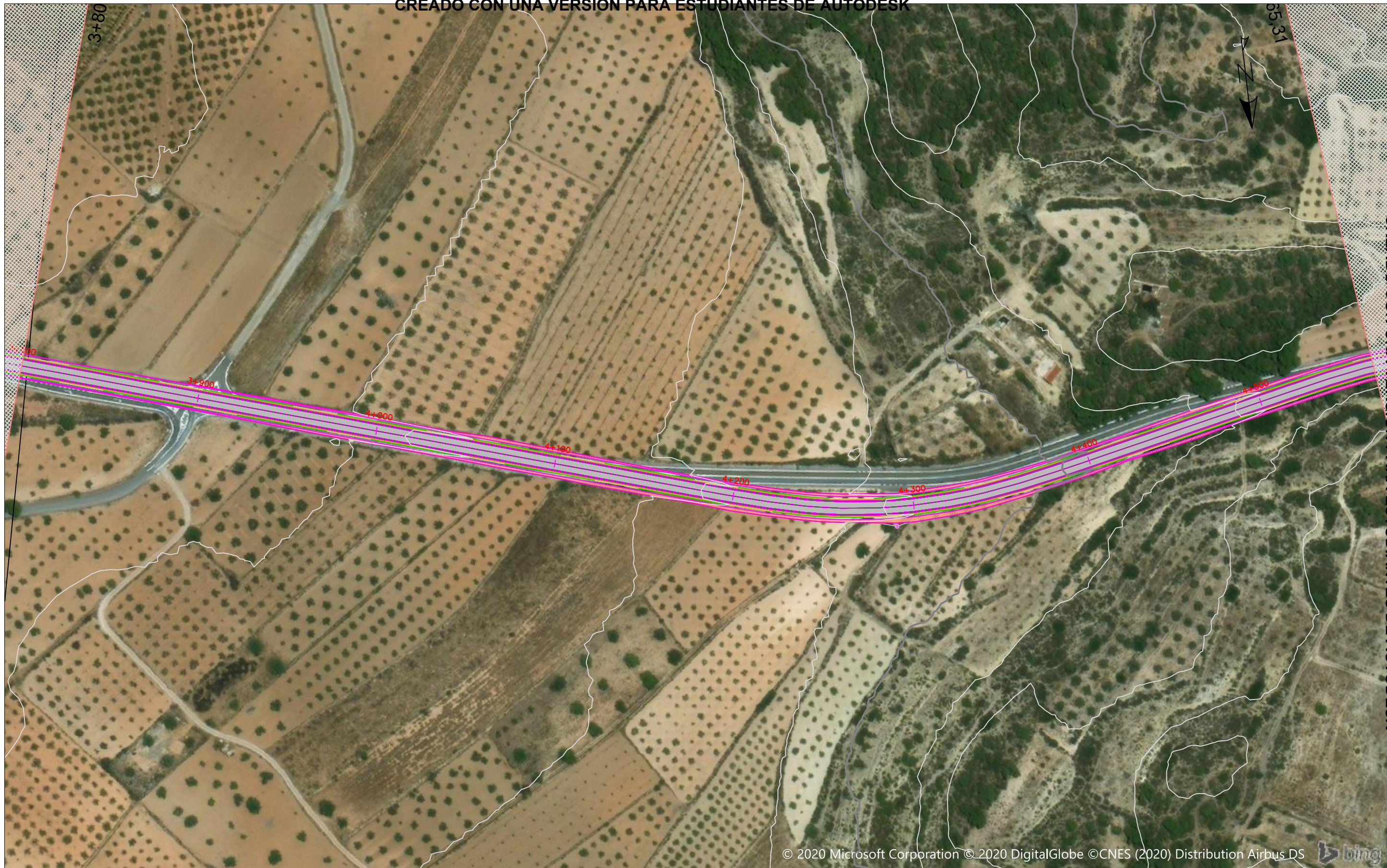



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe ©CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 6/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

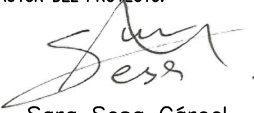
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

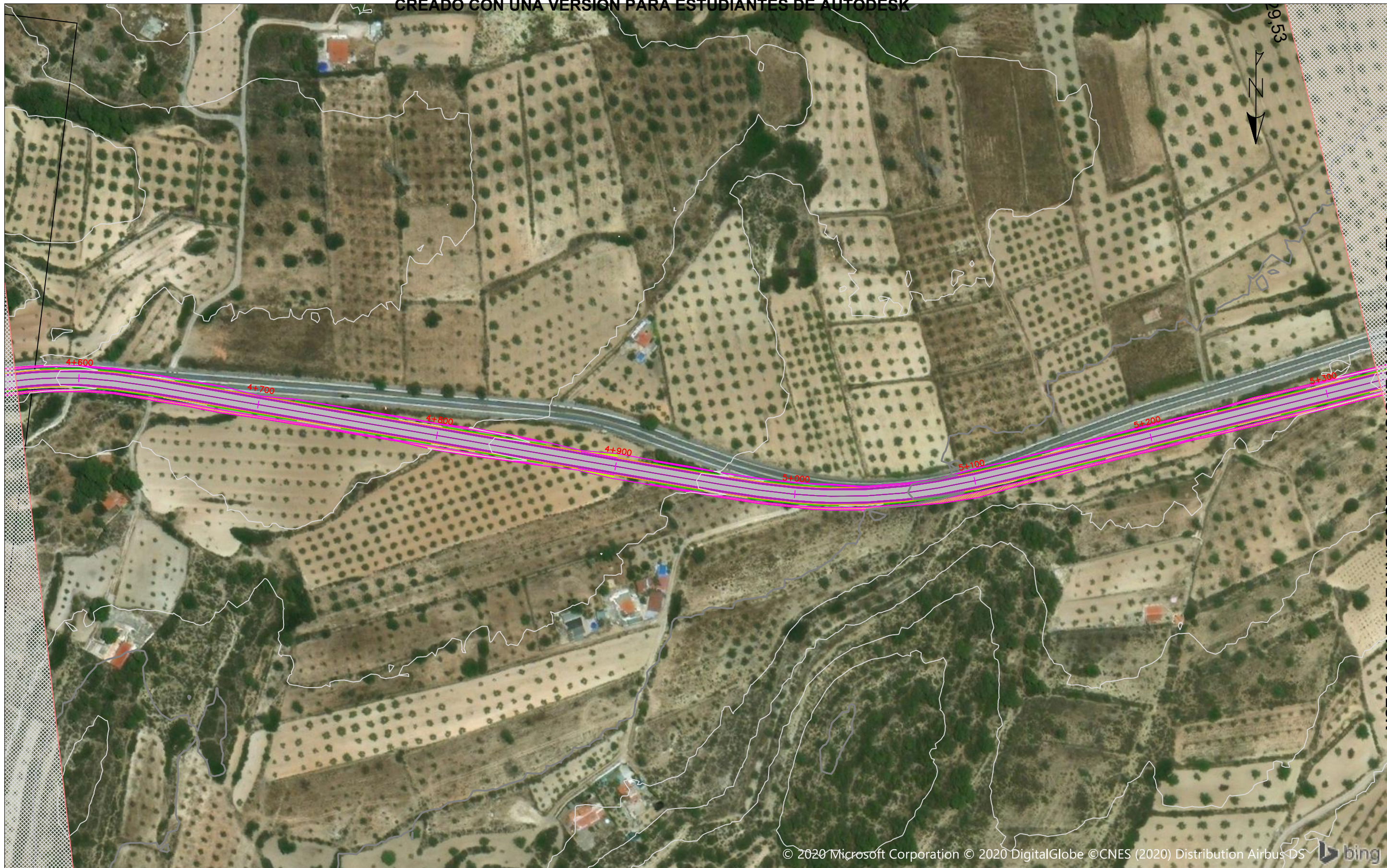


© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS 

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 7/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 8/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

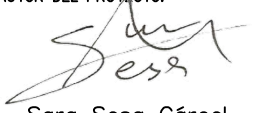
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 9/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

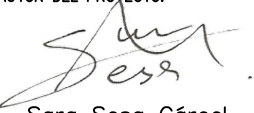
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 10/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 11/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



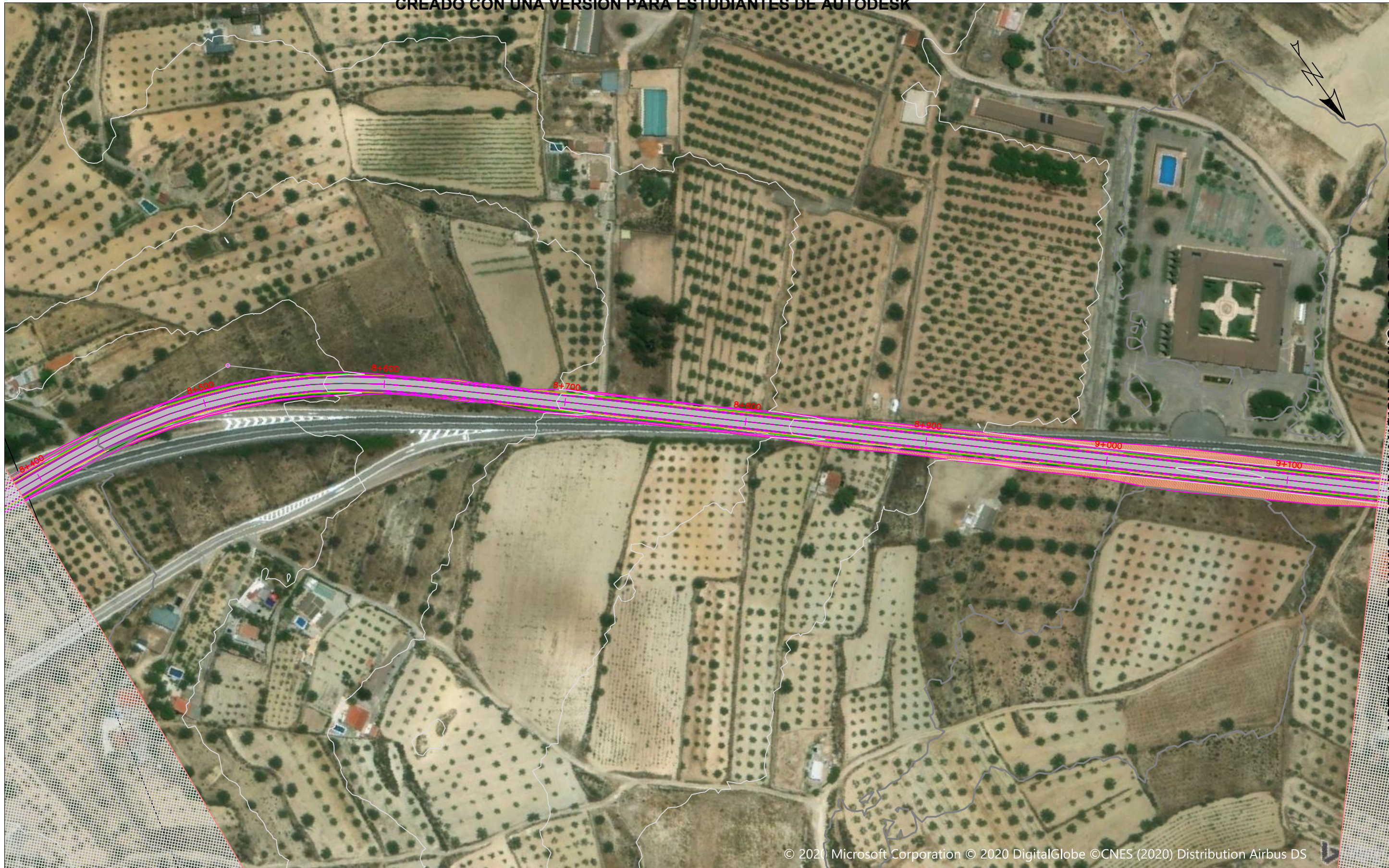
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 12/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



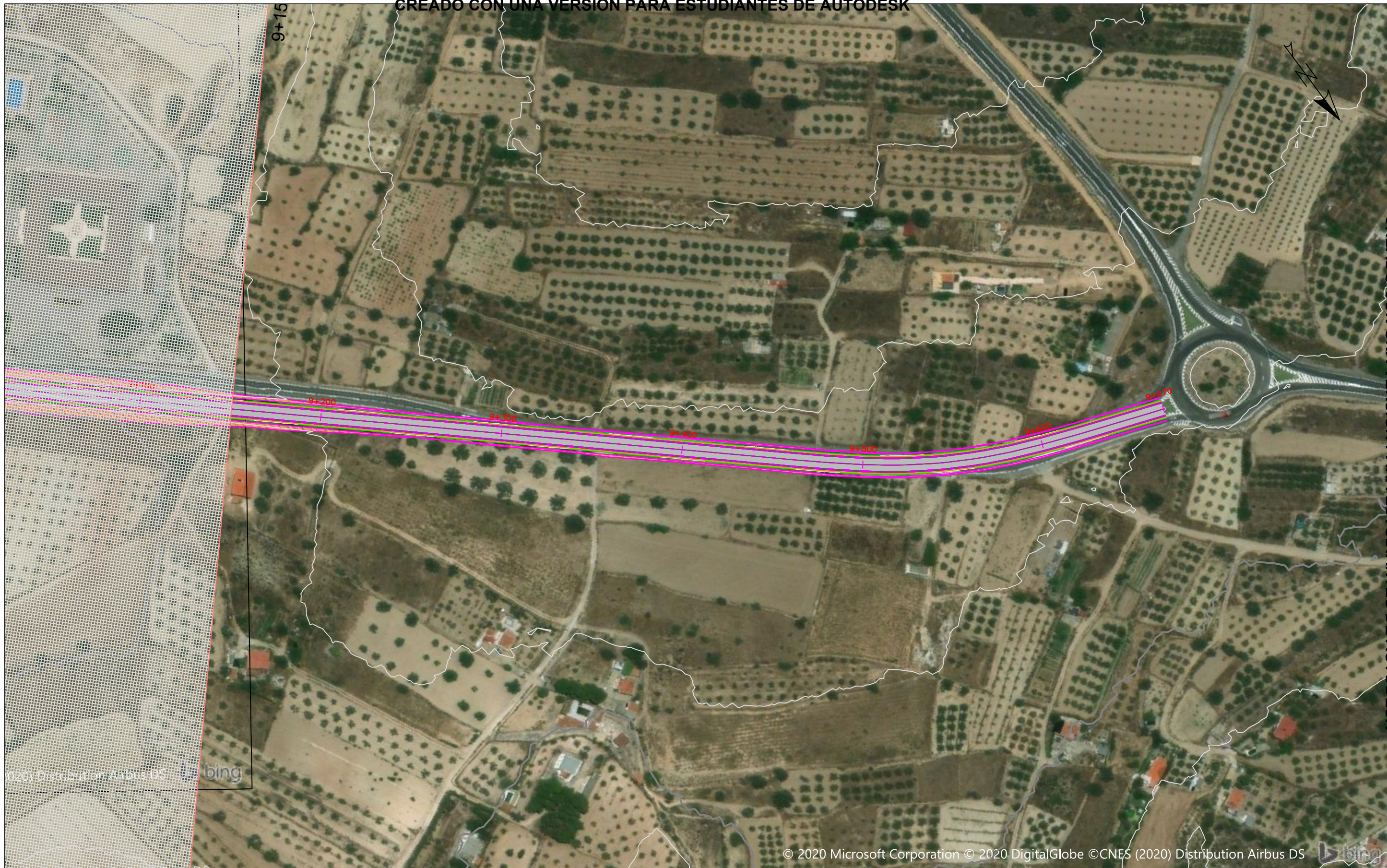
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 13/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

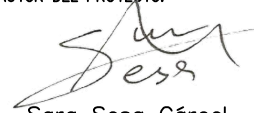
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:2000	TÍTULO DEL PLANO: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 14/14
---	---	----------------------	---	-------------------	---	--------------------------------


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

© 2020 Microsoft Corporation © 2020 DigitalGlobe © CNES (2020) Distribution Airbus DS



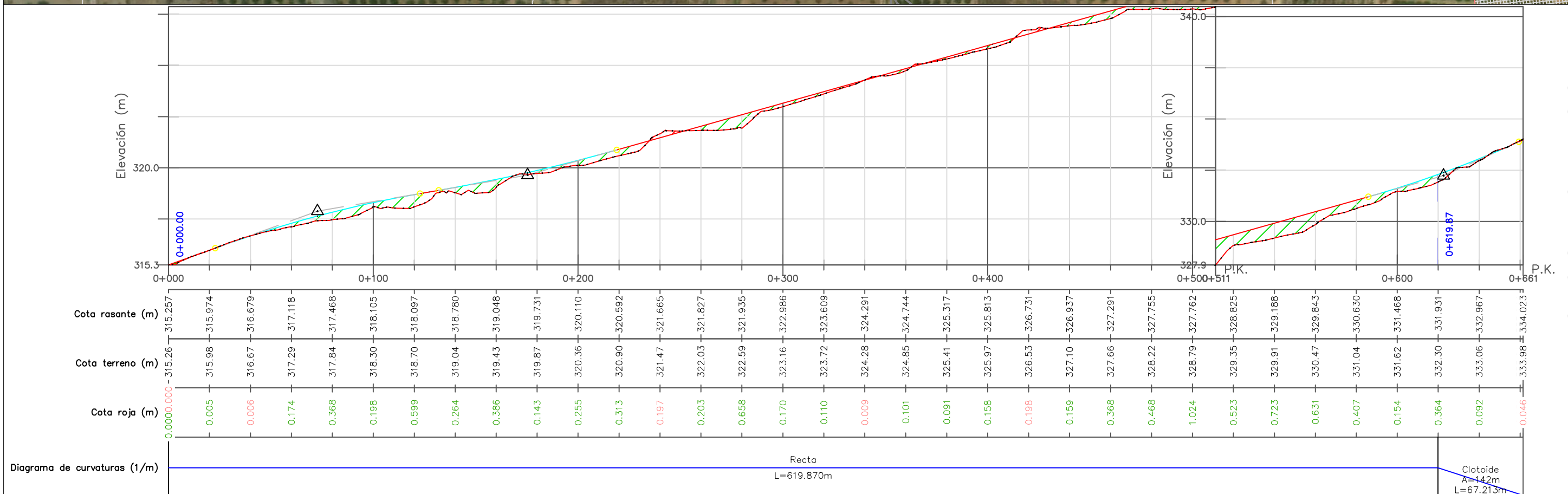
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

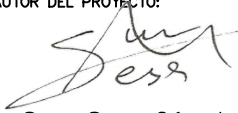
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1:30	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 1/16
---	---	----------------------	---	-----------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS



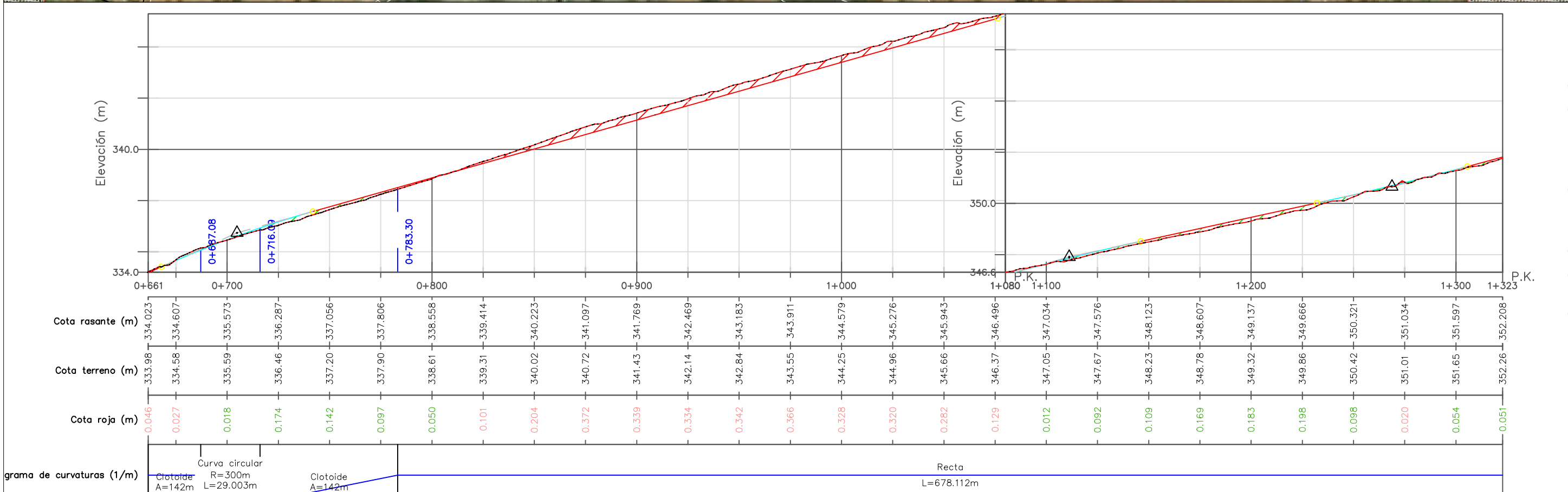
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 2/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 3/16
---	--	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

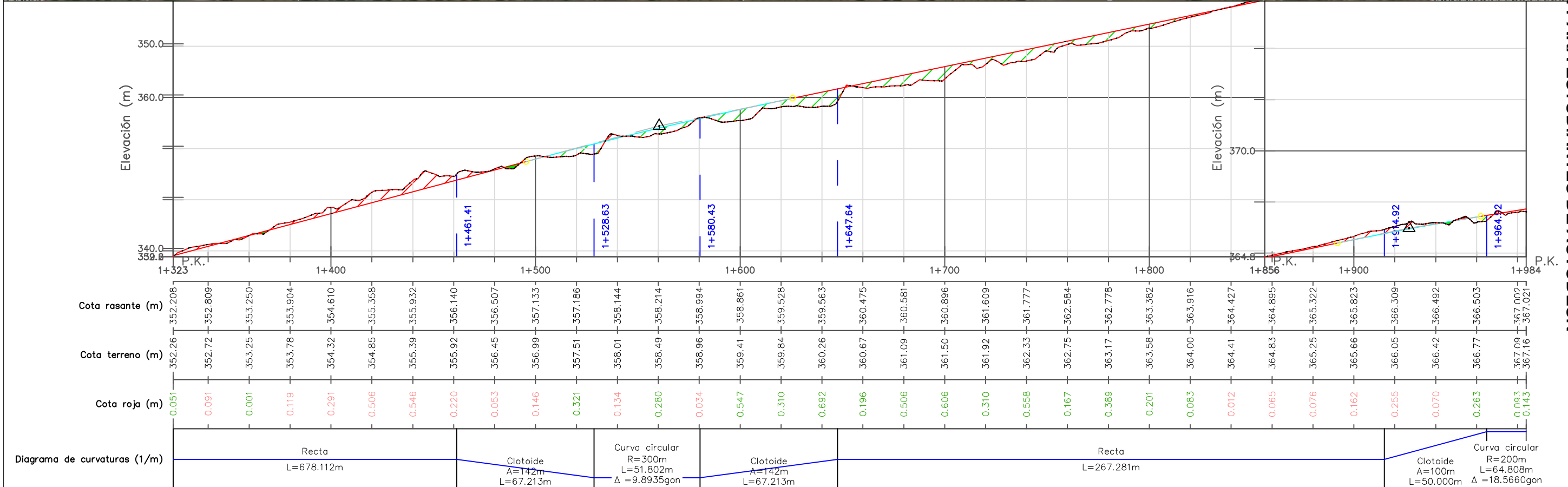
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



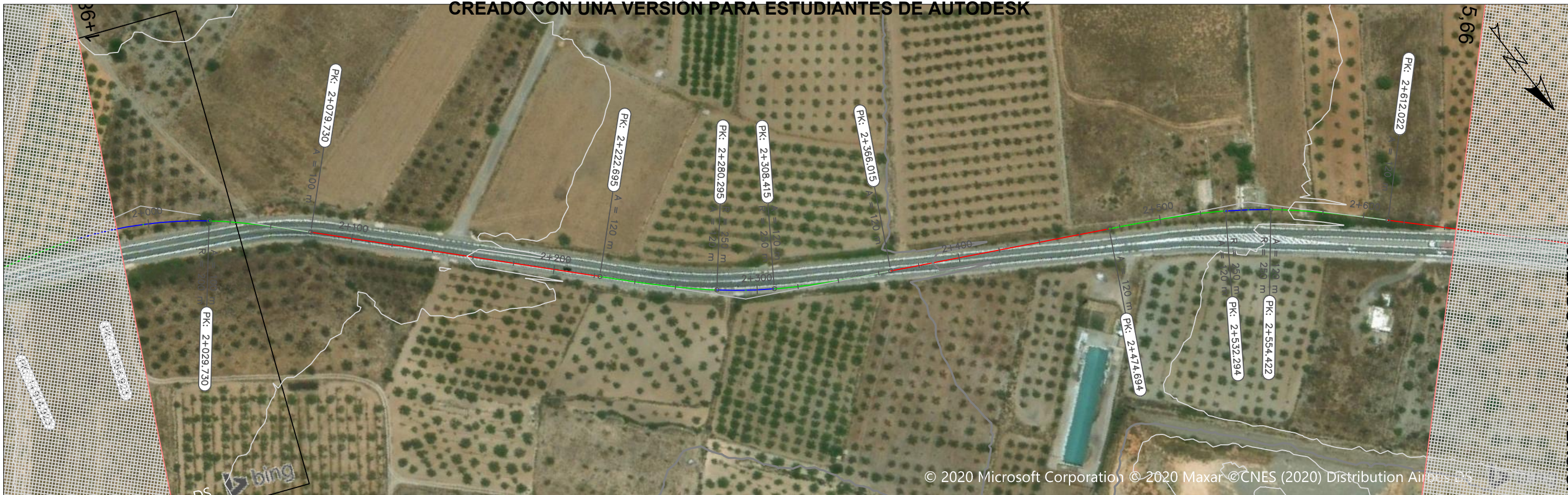
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

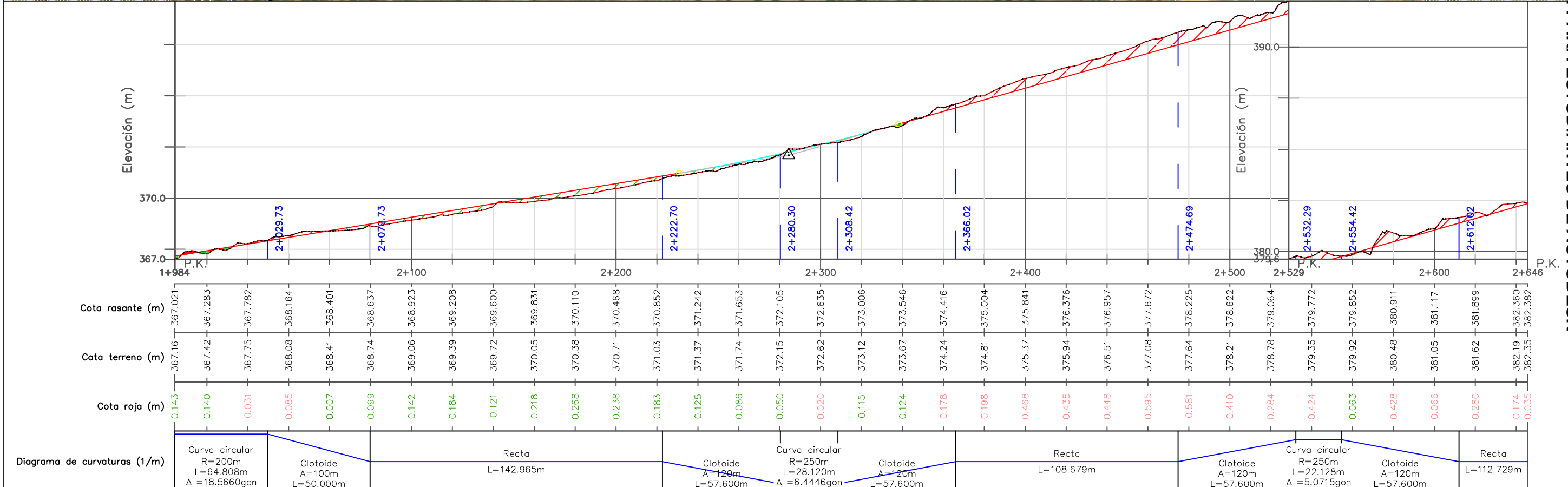
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 4/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 5/16
	DIAGRAMA DE CURVATURAS (1/m): Curva circular R=200m L=64.808m Δ=18.5660gon Clotoide A=100m L=50.000m Recta L=142.965m Clotoide A=120m L=57.600m Curva circular R=250m L=28.120m Δ=6.4446gon Clotoide A=120m L=57.600m Recta L=108.679m Clotoide A=120m L=57.600m Curva circular R=250m L=22.128m Δ=5.0715gon Clotoide A=120m L=57.600m Recta L=112.729m					

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

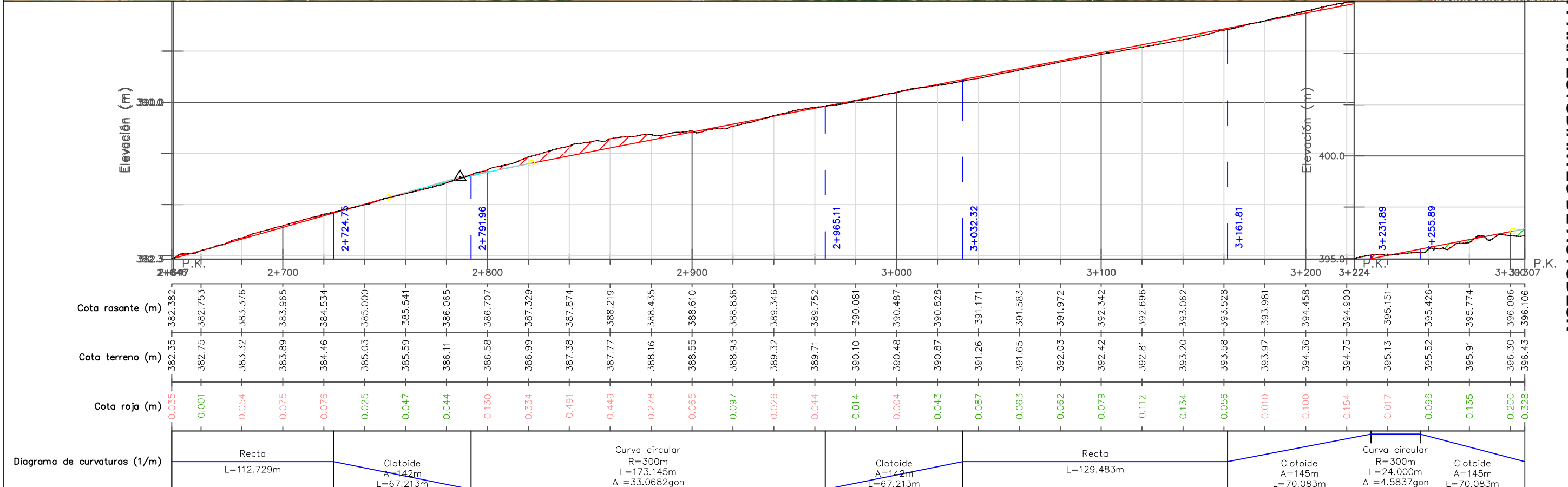
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

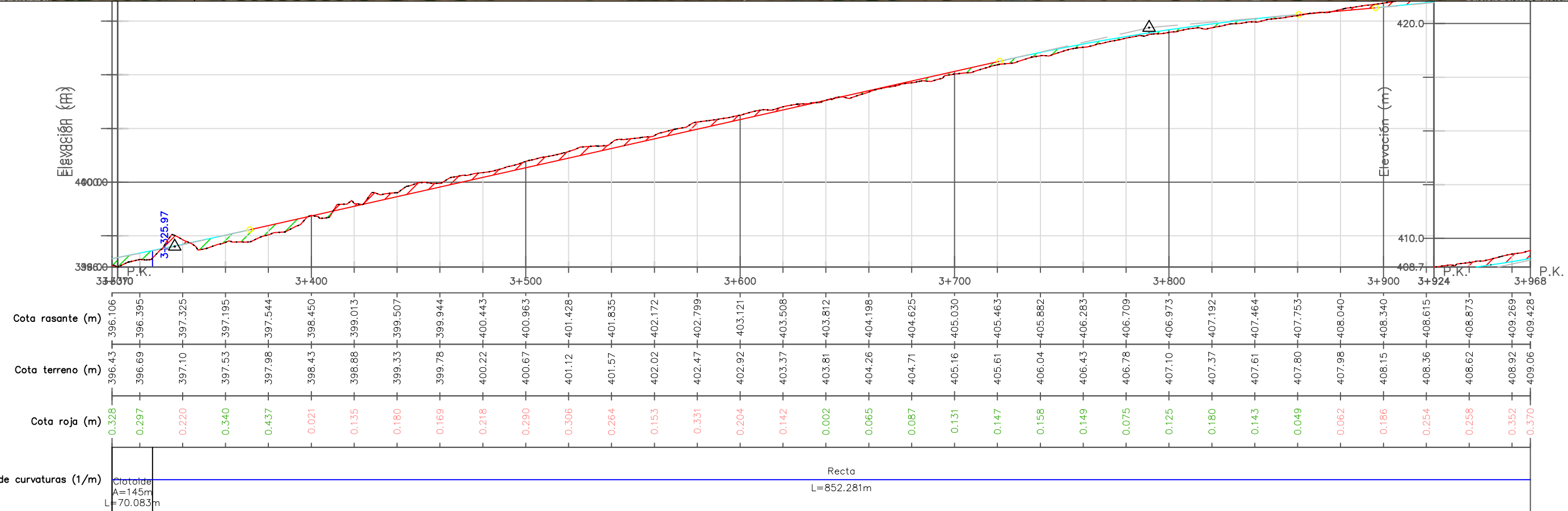
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 6/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS



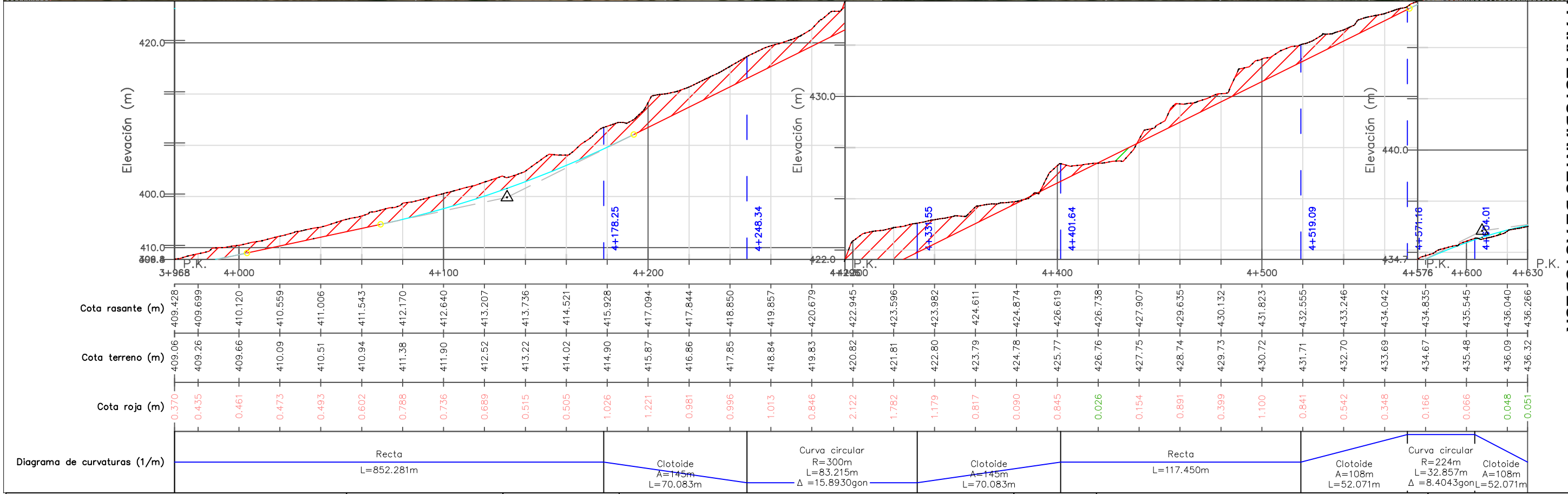
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 7/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------




© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

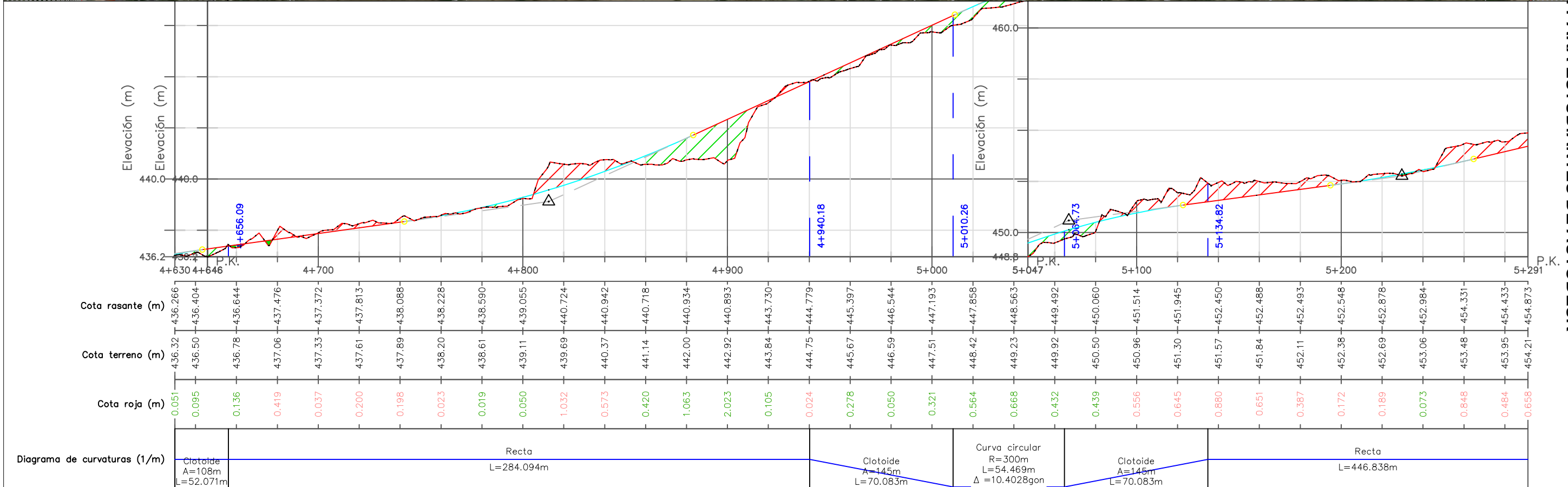
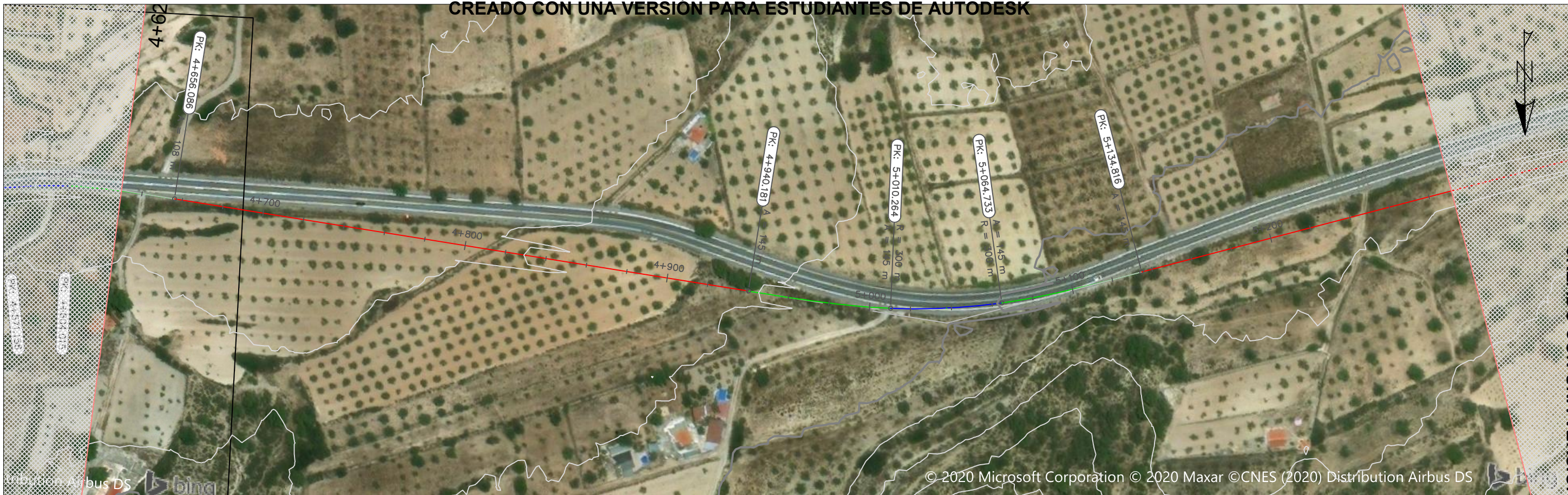
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 8/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



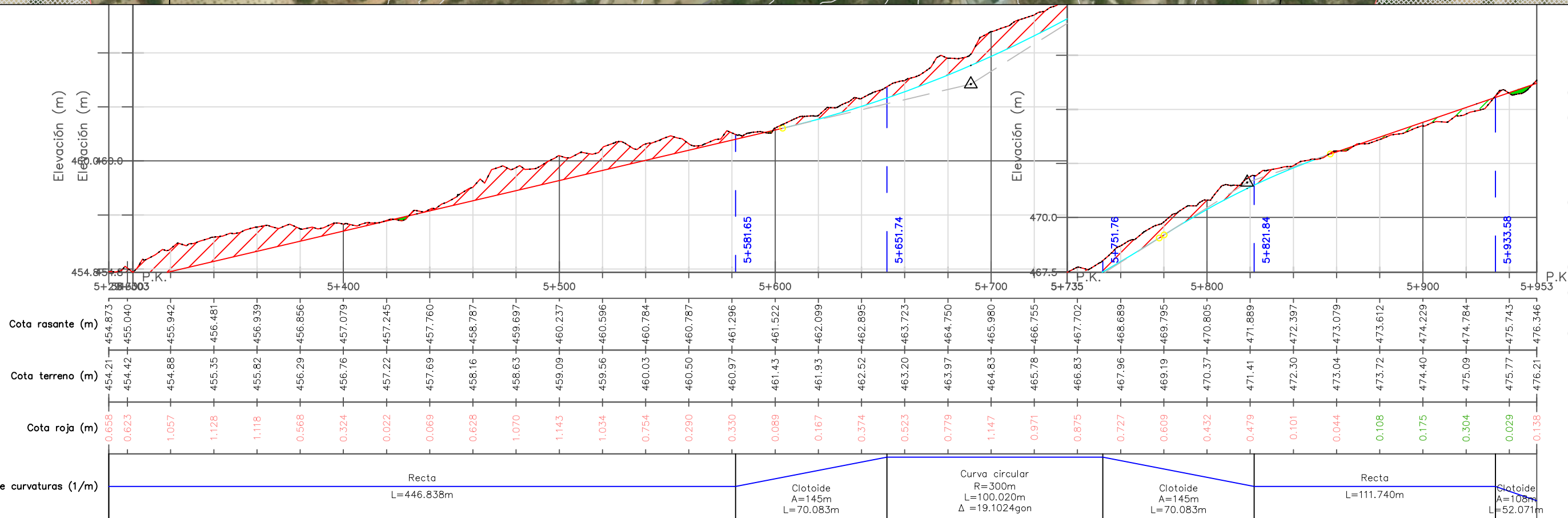
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 9/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	-------------------------------

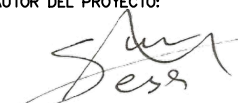
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

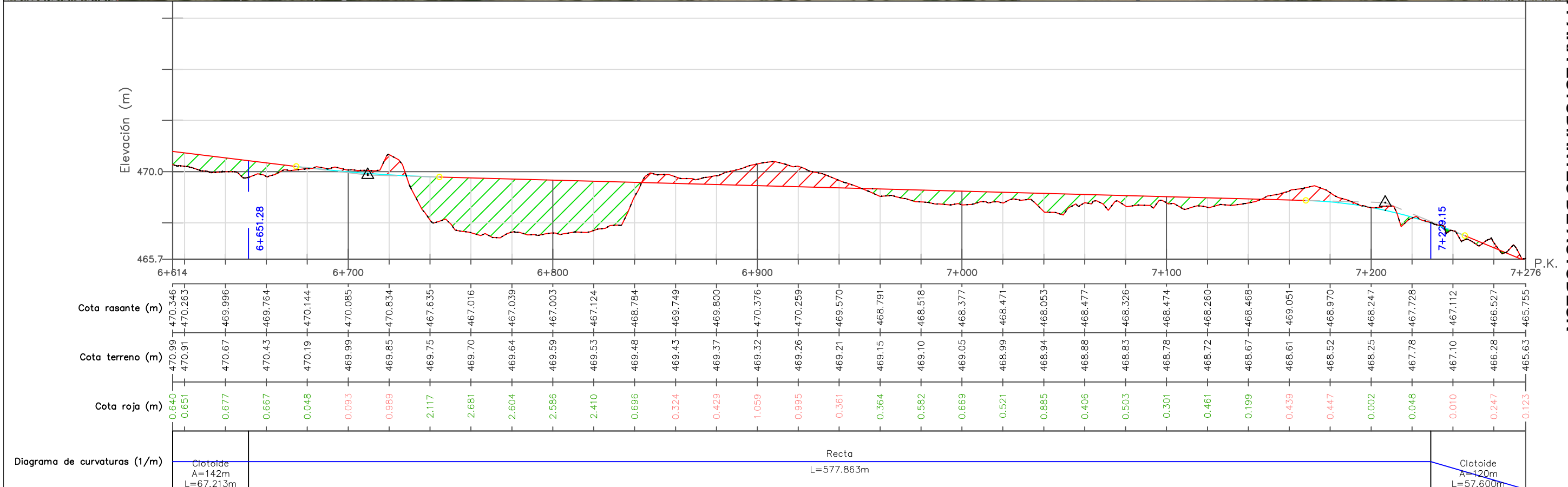
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

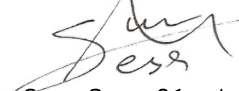


© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 10/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO:  Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 12/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

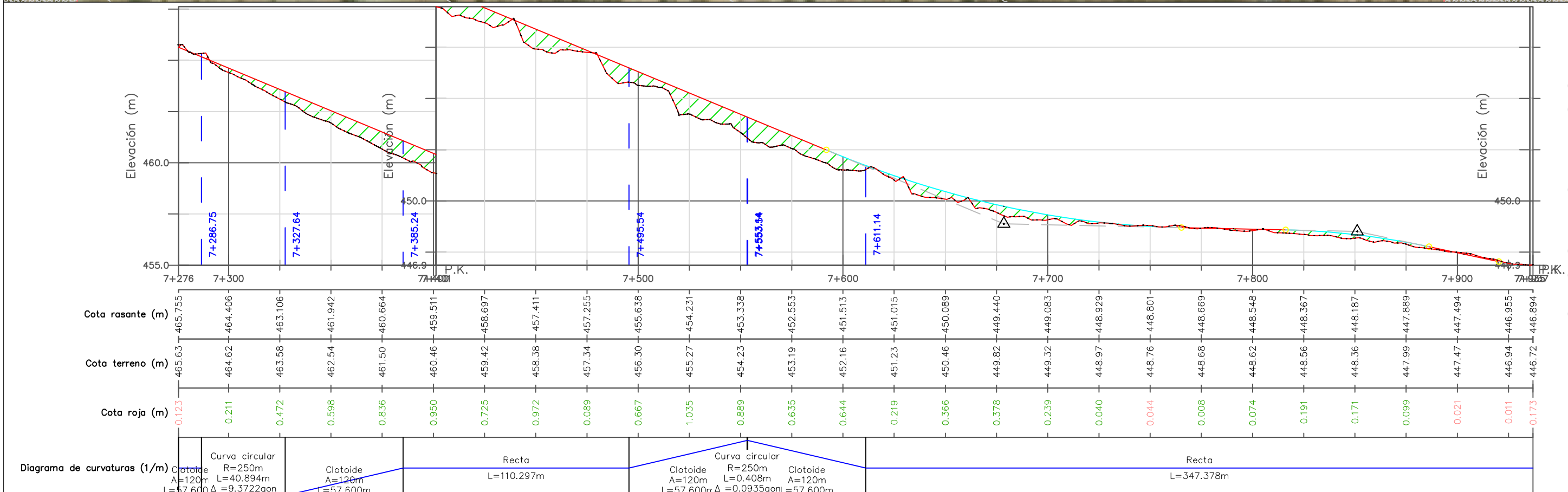
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

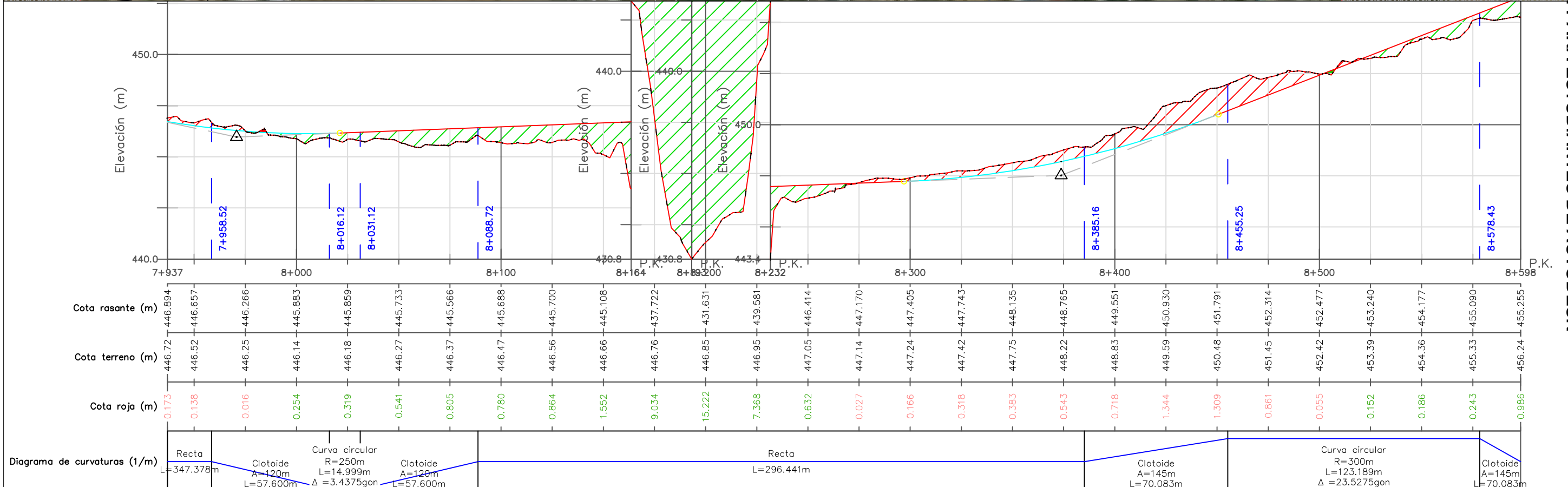
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárceles	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 13/16
	Diagrama de curvaturas (1/m): Curva circular R=250m, Clotoide A=120m, L=40.894m, L=57.600m, Δ=9.3722gon Clotoide A=120m, L=57.600m Recta L=110.297m Curva circular R=250m, Clotoide A=120m, L=0.408m, L=57.600m, Δ=0.0935gon Recta L=347.378m					



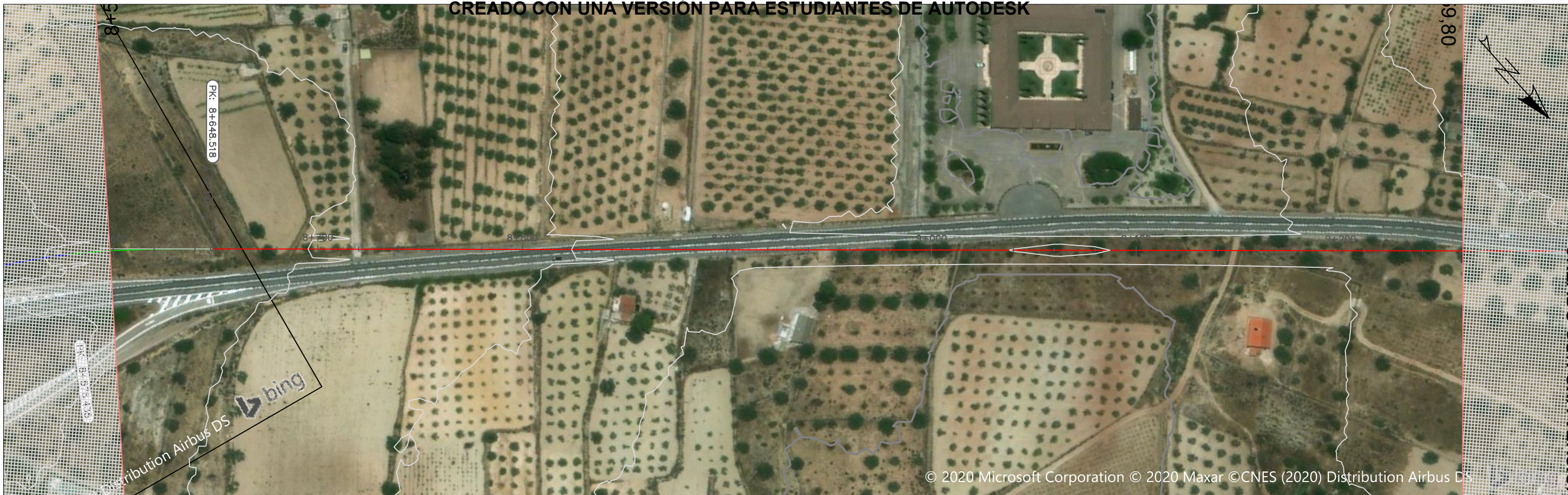
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar © CNES (2020) Distribution Airbus DS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 14/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

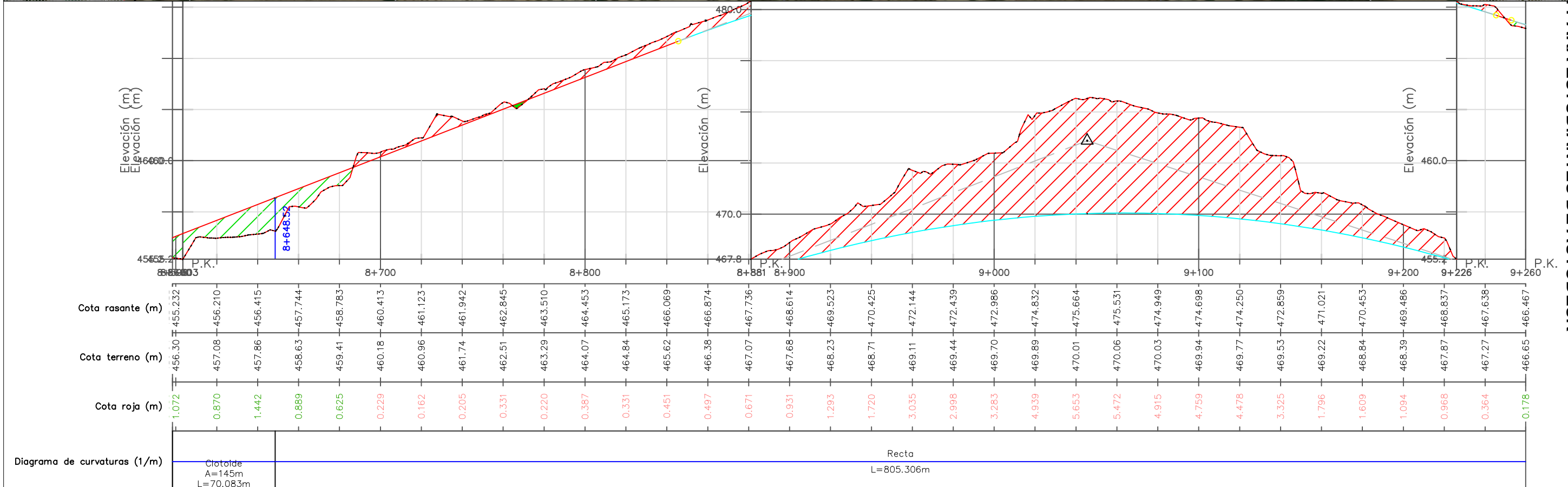
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



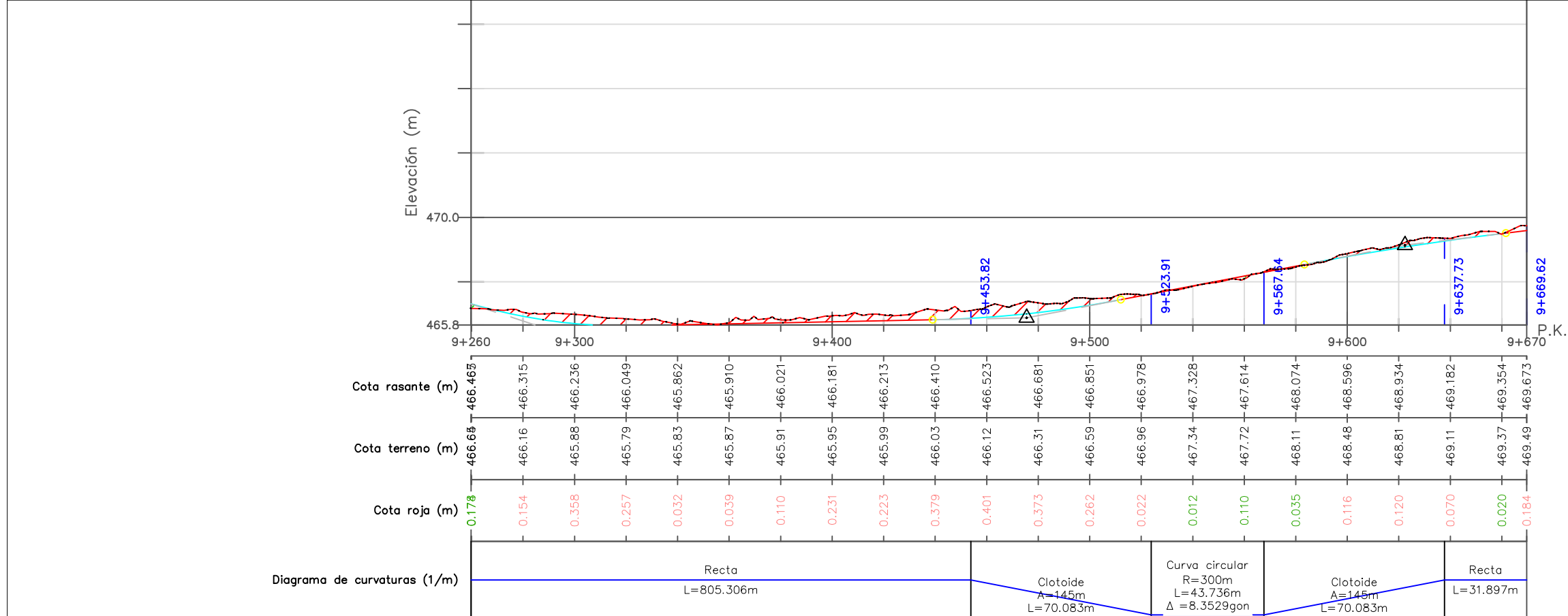
© 2020 Microsoft Corporation © 2020 Maxar ©CNES (2020) Distribution Airbus DS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: <i>Sara Sesa</i> Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 15/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR DEL PROYECTO: Sara Sesa Cárcel	FECHA: JUNIO 2020	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CV-345 DESDE PK 0+000 (CASINOS) HASTA PK 9+700 (VILLAR DEL ARZOBISPO)	ESCALA: 1: 2000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA-PERFIL PROPUESTA DE MEJORA DE LA CARRETERA CV-345	NÚMERO DE PLANO: HOJA 16/16
---	---	----------------------	---	--------------------	---	--------------------------------