

- El tercer espacio no jerarquizado, entre las cuencas del Barranco del Reparó (3) y la del Barranco de La Entalladura (4), es un tramo muy alargado y estrecho, asciende hasta la medianía alta, y que presenta alguna dificultad en el entorno de La Culata. Como se aprecia en el Gráfico 30, este espacio tiene dos sectores, el occidental con la zona de El Lance – El Guanchero y el oriental con el Barranquillo del Roque, ambos pueden dar lugar a problemas de riesgo mixto, combinando la precipitación con los deslizamientos de terrenos o caída de materiales. Además, como en casos anteriores, el problema se puede agravar con la gestión del agua de escorrentía urbana de San Juan del Reparó, y en caso de manifestación de esas circunstancias su incidencia sería desigual, pues si el problema surgiera en El Lance afectaría a la zona de El Lamero y, si por el contrario fuera en el Barranquillo del Roque (que manifiesta un cierto grado de encajamiento producto de la actividad hidromorfológica) la zona afectada sería en el entorno de La Cangrejera.

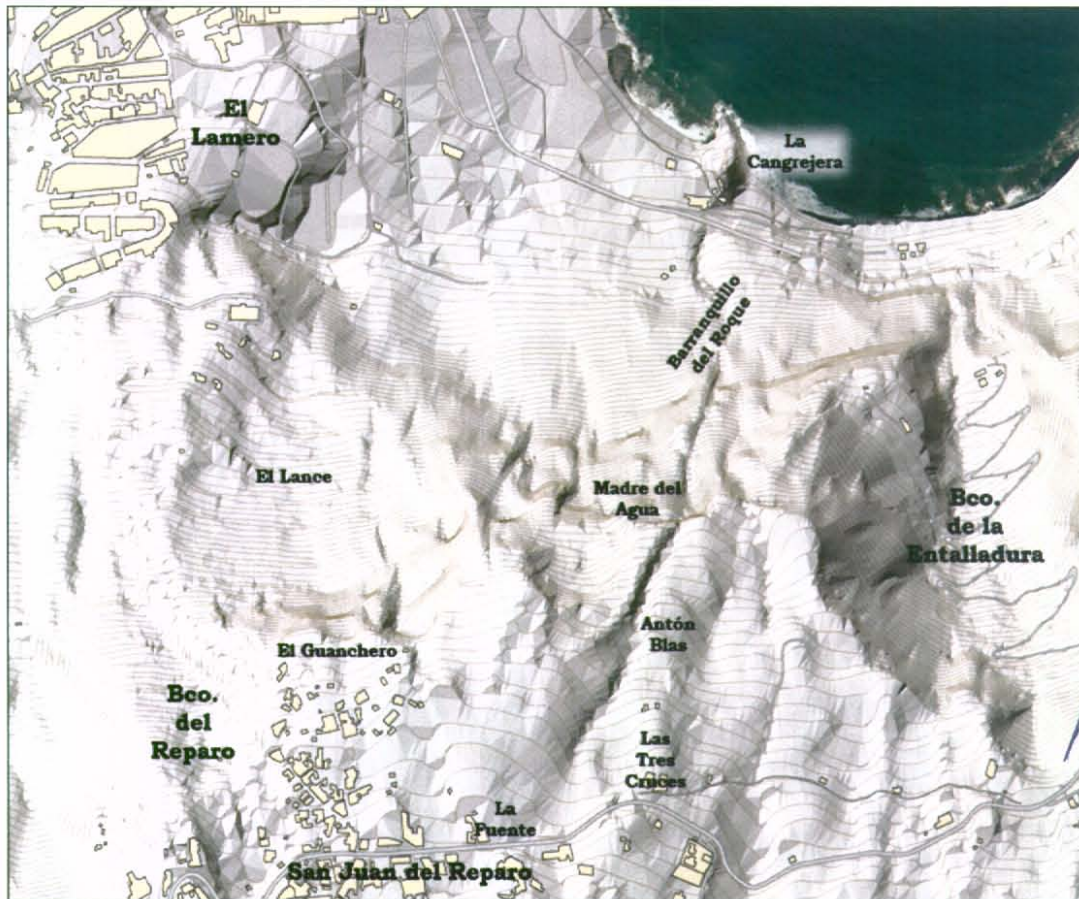


Gráfico 30. El espacio no jerarquizado entre la cuenca del Reparó y la cuenca de la Entalladura, que está dividido en dos sectores, el occidental El Lance – El Guanchero y, el oriental marcado por el barranquillo del Roque.


- El cuarto espacio no jerarquizado, entre las cuencas de La Entalladura (4) y la cuenca del barranco de El Guincho (5), al igual que la anterior es estrecha y alargada hasta la medianía alta donde también entra en contacto con la cuenca del barranco de Caforiño en Icod de los Vinos. Este espacio tan sólo presenta algún problema con las barranqueras que se descuelgan desde Genovés, a través de El Asomadero y La Oliva, conectando en El Guincho por la zona de La Pitera y El Guincho. Las dificultades podrían venir ocasionadas por la escorrentía de ladera y la mala gestión del agua de escorrentía urbana del barrio de Genovés.




7.2.3. Definición del Dominio Público Hidráulico

Antes de proceder a su cálculo, definiremos primero que es el dominio público hidráulico. Según el Decreto 86/2002 de 2 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico,

En su artículo 7 se define el DPH como:

- 
- a) *Las aguas continentales, tanto las superficiales como subterráneas renovables con la independencia del tiempo de renovación.*
 - b) *Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.*
 - c) *Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.*

En su artículo 8 se señala que:

- 
1. *El Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.*
 2. *Se entenderá como máxima crecida ordinaria a aquella de tan probable o frecuente ocurrencia estimada como para los terrenos por ella inundables resulten inaprovechables como consecuencia del riesgo que para personas y bienes presenta su anegamiento.*

En el artículo 10 se señala:

1. *Se considerarán, en todo caso, cauces de aguas discontinuas que forman parte del dominio público, los de aquellos barrancos que se prolonguen desde cualquier divisoria de cuenca hasta el mar sin solución de continuidad.*

En el artículo 12 se señala:

1. *Los terrenos lindantes con los cauces públicos constituyen sus márgenes, las cuales estarán sujetas, con carácter general, y en toda su extensión longitudinal, a una zona de servidumbre para uso público de cinco metros de anchura.*

En el artículo 16 se señala:

1. *Se podrán considerar como zonas anegables las cubiertas por las aguas de las avenidas con período estimado de recurrencia no superior de 500 años.*

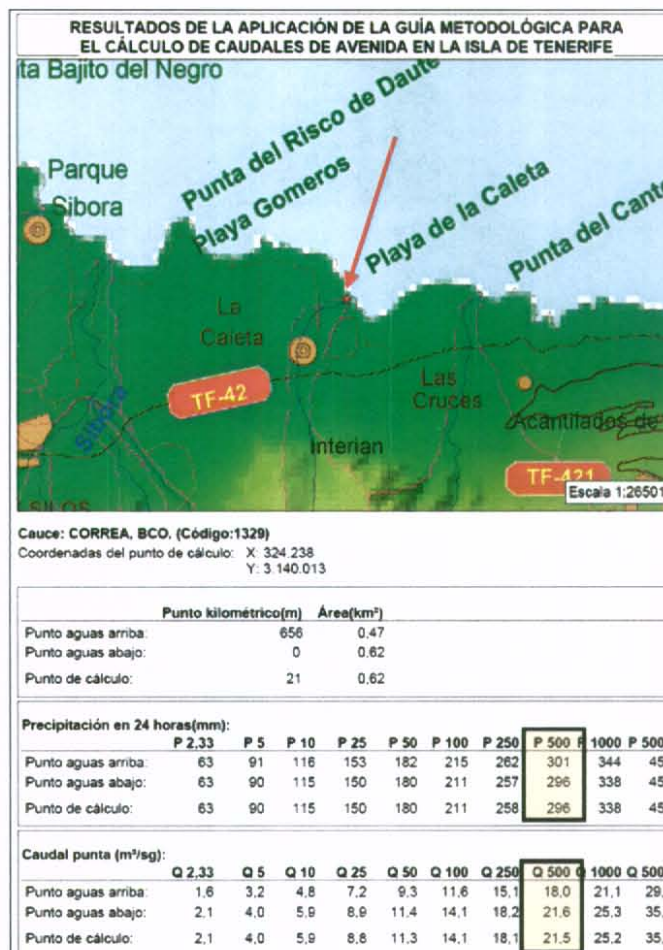
Con todo esto entendemos a efecto de este trabajo como DPH, es aquel que se delimita en los cauces públicos, a partir de la avenida máxima esperada en 500 años, al cual se le añadirán una zona de servidumbre de 5 metros de anchura.

7.3. Aproximación al Dominio Público Hidráulico

Nos centraremos en calcular una aproximación al dominio público hidráulico de los cauces que presentan una problemática mayor dentro del municipio de Garachico. Para ello usaremos el sistema de que se recoge en la "Guía Metodológica para el Cálculo de Caudales de Avenidas en la Isla de Tenerife", publicado por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife. Además, para calcular la capacidad de desagüe de los puntos de salida de las diferentes cuencas, utilizaremos los métodos recogidos en la "Instrucción de Carreteras 5.2.IC, de Drenaje Superficial publicada en el BOE nº 123 de mayo de 1990". En Garachico solamente hay dos cuencas que presentan mayores problemas desde el punto de vista de los riesgos, son las cuencas del barranco de Correa, que desagua en Caleta de Interián, y la del barranco del Reparo que lo hace en el casco de Garachico.

7.3.1. Cuenca del barranco de Correa

a) Desembocadura en la playa: Los cálculos recogidos en la metodología del cálculo de caudales de avenida, del Consejo Insular de Aguas, se muestran en el Gráfico 31. Con los datos que tenemos en dicha tabla, podemos afirmar que la avenida máxima prevista en la salida de este punto para un periodo de retorno de 500 años, es de 21,5 m³/seg. Para este dato, según se recoge en la Instrucción 5.2.IC, habría que tenerle en cuenta los sólidos de arrastre, y para ello se mayor a un 20 por ciento el volumen de riada esperado, con esto el volumen de riada es: **$Q_{20\%} = 25,8 \text{ m}^3 / \text{seg.}$**



[Handwritten signature]
- 1 OCT 2012



Gráfico 31. Resultado del Cálculo de Caudales para el exutorio del barranco de Correa (cf. 1329) en Caleta de Interián.

Por lo tanto, ahora hay que comprobar la sección de salida y si es suficiente para evacuar el caudal previsto. Para ellos requerimos la formula de Manning-Stricker, incluida en la instrucción 5.2.IC. Esta formula es usada allí donde las láminas de agua tienen pérdidas de energía debidas al rozamiento con el cauce siendo la formula la siguiente:

$$Q_{desaguado} = S * R^{2/3} * J^{1/2} * K * U$$

Donde:

S: El área de la sección

R: El Radio Hidráulico, que es el área de la sección, dividido por el perímetro mojado

J: Es la pendiente media de la línea de energía en el punto

K: Es el Coeficiente de Rugosidad

U: Una constante cuyo valor con estas unidades es igual a 1

Como se puede observar en el gráfico esquematizado del cauce en dicho punto, la altura de la sección de desagüe es de 2,5 m de altura, sobre el fondo del cauce, con un ancho de 3 m. Toda esta superficie nos da dos figuras: la de un rectángulo, cuyos lados son tres metros por uno, y la de un semicírculo de 1,5 m de radio:

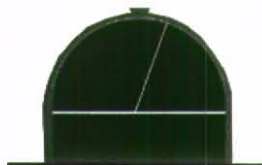


Gráfico 32. Sección de la desembocadura del barranco de Correa

Para calcular el área del rectángulo inferior la formula clásica de: $A = b * h$

Para calcular el área del semicírculo superior la formula de: $A = (\pi r^2) / 2$

Esto nos da un área total de la sección de 9,05 m². Para el cálculo del radio hidráulico tenemos en cuenta que el perímetro mojado es de 13,41 metros, que divide al área de la sección, obtenemos el resultado de 0,68. La pendiente media en la zona de desembocadura es de un 32,56 por ciento, lo que equivale a 0,325 metros/metro, este resultado está debido al salto que el cauce tiene en el acantilado de La Culata. El coeficiente de rugosidad K lo tomaremos de la tabla 5.1 de la instrucción 5.2.IC, que nos dice que en los lechos de cauce encachado observar unos valores, que oscilan entre 35 y 50, por lo que tomaremos el valor intermedio de 42,5. La constante "U", el coeficiente de conversión, depende de las unidades de trabajo ("Q" en m³, "S" en m² y "R" en mt.), por lo que el valor que adquiere está constante es la unidad ("1").



- 1 OCT 2012

Una vez obtenidos los datos básicos podemos aplicar la fórmula de Manning-Stricker, siendo el resultado final:

$$Q_{\text{desagüado}} = 34,34 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

Como se observa, la capacidad de desagüe es superior a la escorrentía esperada para un periodo de retorno de 500 años (con el 20 por ciento), 25,8 m³ /seg. esperados frente a 34,34 m³ /seg. de capacidad de desagüe. No existe en este punto un problema de cauce insuficiente para desaguar el caudal previsto, pero la dificultad surge por el hecho de que el cauce está archetado en todo el tramo urbano que atraviesa (linde municipal con Los Silos), y a esto se añade que aguas arriba el cauce está totalmente cubierto de vegetación de diferente tipo, hay abundantes vertidos desde las explotaciones agrícolas y que el cauce este atravesado por canalizaciones de riego, metálicas y de cemento. Todo ello no hace más que aumentar la posibilidad de desbordamiento de este cauce por cualquier punto de su cauce bajo.

Teniendo en cuenta estos problemas sería recomendable solicitar al Consejo Insular de Aguas, que delimite el cauce público y que se acometa la resolución de la problemática generada por un cauce ocupado por vegetación y vertidos, para minimizar el riesgo de inundación y aluvionamiento que puede sobrevenir en este espacio, teniendo en cuenta tanto los antecedentes históricos como el análisis de caudales, previsto y posible, habida cuenta que "el riesgo cero no existe", pero los principios de precaución y previsión deben prevalecer.



Imagen 9. Tres instantáneas del riesgo de inundación y aluvionamiento del barranco de Correa: 1. Una sección del cauce ocupada por la vegetación; 2. Un tramo del cauce archetado a través del suelo urbano de Caleta de Interián; 3. Desembocadura del barranco en la playa, se observa además la salida de aguas negras.

b) Puente en la TF-42: Los cálculos recogidos en la metodología del cálculo de caudales de avenida, del Consejo Insular de Aguas, se muestran en el Gráfico 33. Con los datos que tenemos en dicha tabla, podemos afirmar que la avenida máxima prevista en este punto para un periodo de retorno de 500 años, es de 17,2 m³/seg. Para este dato, según se recoge en la Instrucción 5.2.IC, habría que tenerle en cuenta los sólidos de arrastre, y para ello se mayor a un 20 por ciento el volumen de riada esperado, con esto el volumen de riada es:

$$Q_{20\%} = 20,64 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

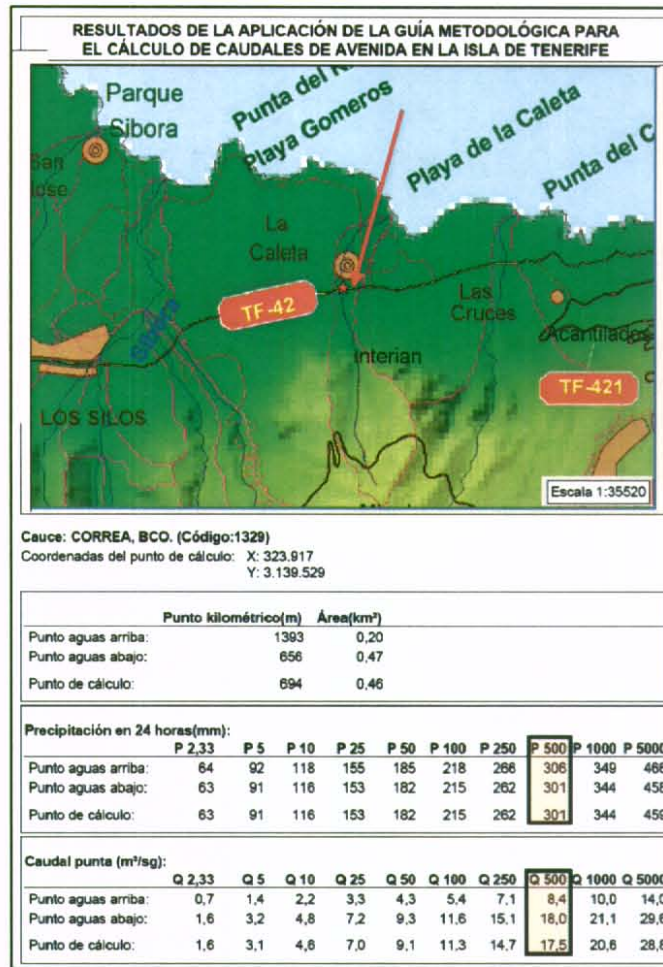


Gráfico 33. Resultado del Cálculo de Caudales para la zona del puente del barranco de Correa (cf. 1329) a la altura de la TF-42.

Por lo tanto, ahora hay que comprobar la sección de salida y si es suficiente para evacuar el caudal previsto. Para ellos requerimos la formula de Manning-Stricker, incluida en la instrucción 5.2.IC. Esta formula es usada allí donde las láminas de agua tienen pérdidas de energía debidas al rozamiento con el cauce siendo la formula la siguiente:

$$Q_{desaguado} = S * R^{2/3} * J^{1/2} * K * U$$

Donde:

S: El área de la sección

R: El Radio Hidráulico, que es el área de la sección, dividido por el perímetro mojado

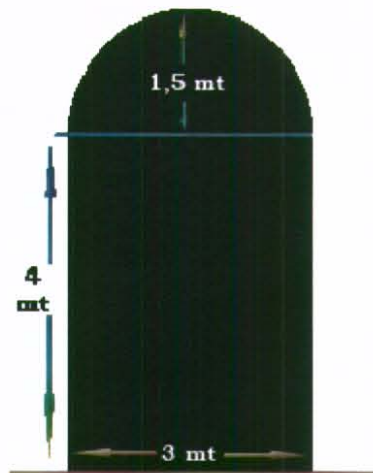
J: Es la pendiente media de la línea de energía en el punto

K: Es el Coeficiente de Rugosidad

U: Una constante cuyo valor con estas unidades es igual a 1

- 1 OCT 2012

Como se puede observar en el gráfico esquematizado del cauce, la luz del puente en dicho punto, la altura de la sección de desagüe es de 4,5 m de altura, sobre el fondo del cauce, con un ancho de 3 m. Toda esta superficie nos da dos figuras: la de un rectángulo, cuyos lados son tres metros por cuatro, y la de un semicírculo de 1,5 m de radio:




- 1 OCT 2012

Gráfico 34. Sección del cauce del barranco de Correa en el puente que atraviesa la TF-42.

Para calcular el área del rectángulo inferior la formula clásica de: $A = b * h$

Para calcular el área del semicírculo superior la formula de: $A = (\pi r^2) / 2$

Esto nos da un área total de la sección de 18,05 m². Para el cálculo del radio hidráulico tenemos en cuenta que el perímetro mojado es de 19,41 metros, que divide al área de la sección, obtenemos el resultado de 0,93. La pendiente media en el barranco de Correa es de un 32,56 por ciento, lo que equivale a 0,325 metros/metro, este resultado está debido al salto que el cauce tiene en el acantilado de La Culata, a poca distancia de este punto. El coeficiente de rugosidad K lo tomaremos de la tabla 5.1 de la instrucción 5.2.IC, que nos dice que en los lechos en tierra con ligera vegetación (la categoría que más se aproxima a la existente en dicho punto), debe observar unos valores, que oscilan entre 25 y 30, por lo que tomaremos el valor intermedio de 27,5. La constante "U", el coeficiente de conversión, depende de las unidades de trabajo ("Q" en m³, "S" en m² y "R" en mt.), por lo que el valor que adquiere está constante es la unidad ("1").

Una vez obtenidos los datos básicos podemos aplicar la formula de *Manning-Stricker*, siendo el resultado final:

$$Q_{\text{desaguado}} = 48,65 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

Como se observa, la capacidad de desagüe es de más del doble de la escorrentía esperada para un periodo de retorno de 500 años (con el 20 por ciento), 48,65 m³ /seg. de desagüe frente a los 20,64 m³ /seg. esperados. No existe en este punto un problema de cauce insuficiente para desaguar el caudal previsto, pero la dificultad surge por el hecho de los inconvenientes que el cauce presenta:

aguas arriba está totalmente cubierto de vegetación de diferente tipo con abundantes vertidos desde las explotaciones agrícolas y; aguas abajo, los mismos problemas, a lo que se añade que el cauce este atravesado por canalizaciones de riego, metálicas y de cemento. Todo ello no hace más que aumentar la posibilidad de desbordamiento de este cauce por cualquier punto de este cauce.

Teniendo en cuenta estos problemas sería recomendable solicitar al Consejo Insular de Aguas, que delimite el cauce público, (el actual cauce está delimitado por los muros de las plataneras), y que se acometa la resolución de la problemática generada por un cauce ocupado por la vegetación y los vertidos, con el objeto de minimizar el riesgo de inundación y aluvionamiento que puede sobrevenir en este espacio, teniendo en cuenta tanto los antecedentes históricos como el análisis de caudales, previsto y posible, habida cuenta que "el riesgo cero no existe", pero los principios de precaución y previsión deben prevalecer.



Imagen 10. Tres instantáneas del riesgo de inundación y aluvionamiento del barranco de Correa en el puente de la TF-42: 1. Una sección aguas arriba del cauce ocupada por la vegetación; 2. El puente que atraviesa el cauce donde se observa la ocupación del cauce por la vegetación; 3. Detalle del cauce aguas abajo del puente, la vegetación es un vector de riesgo si se mantiene el cauce en estas condiciones.

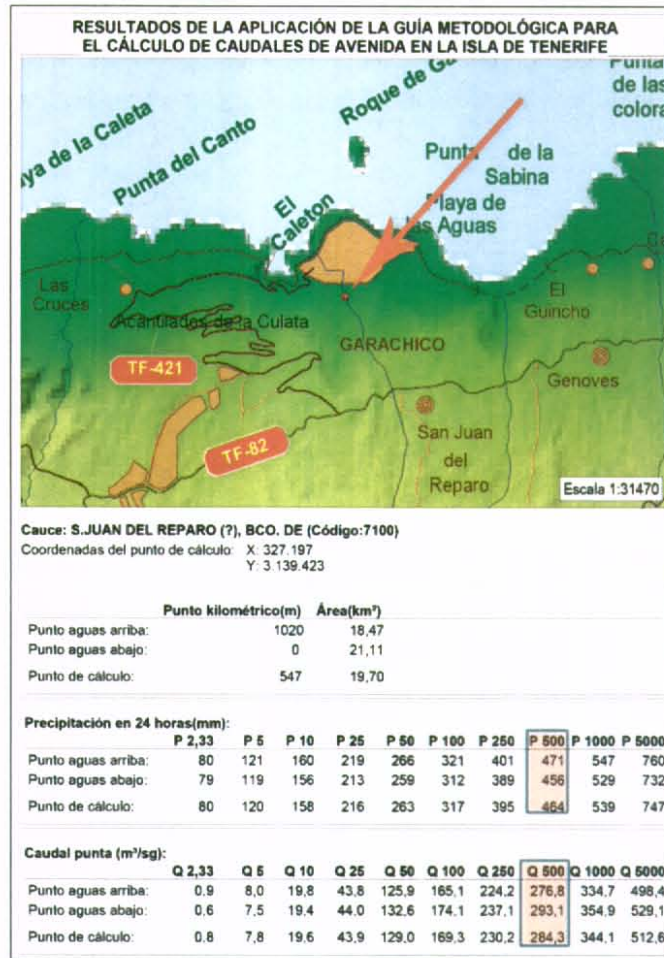
7.3.2. Cuenca del barranco del Reparó.

a) Inmediaciones del casco urbano de Garachico: Los cálculos recogidos en la metodología del cálculo de caudales de avenida, del Consejo Insular de Aguas, se muestran en el Gráfico 35. Con los datos que tenemos en dicha tabla, podemos afirmar que la avenida máxima prevista en este punto para un periodo de retorno de 500 años, es de 284,3 m³/seg. Para este dato, según se recoge en la Instrucción 5.2.IC, habría que tenerle en cuenta los sólidos de arrastre, y para ello se mayor a un 20 por ciento el volumen de riada esperado, con esto el volumen de riada es:

$$Q_{20\%} = 341,16 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$




- 1 OCT 2012



- 1 OCT 2012



Gráfico 35. Resultado del Cálculo de Caudales para la zona próxima al casco de Garachico del barranco del Reparó (cf. 7100).

Por lo tanto, ahora hay que comprobar la sección de salida y si es suficiente para evacuar el caudal previsto. Para ellos requerimos la formula de Manning-Stricker, incluida en la instrucción 5.2.IC. Esta formula es usada allí donde las láminas de agua tienen pérdidas de energía debidas al rozamiento con el cauce siendo la formula la siguiente:

$$Q_{desaguado} = S * R^{2/3} * J^{1/2} * K * U$$

Donde:

- S: El área de la sección
- R: El Radio Hidráulico, que es el área de la sección, dividido por el perímetro mojado
- J: Es la pendiente media de la línea de energía en el punto
- K: Es el Coeficiente de Rugosidad
- U: Una constante cuyo valor con estas unidades es igual a 1

Como se puede observar en el gráfico idealizado del cauce, la sección del cauce en dicho punto asemeja un triángulo invertido, con una sección de desagüe de 4 m de altura, sobre el fondo del cauce, con un ancho de 30 m, y de 15,54 m los lados. Toda esta superficie nos da la figura de un triángulo invertido:

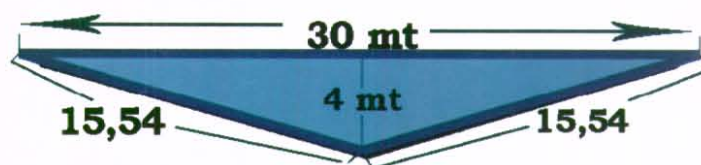


Gráfico 36. Sección idealizada del cauce del barranco del Reparó en las inmediaciones del casco urbano de Garachico.

Para calcular el área del triángulo la formula de: $A = (b * h) / 2$

Esto nos da un área total de la sección de 60 m². Para el cálculo del radio hidráulico tenemos en cuenta que el perímetro mojado es de 61,08 metros, que divide al área de la sección, obtenemos el resultado de 0,98. La pendiente media en el barranco del Reparó es de un 13,67 por ciento, lo que equivale a 0,136 metros/metro, este resultado está debido al salto que el cauce tiene en el acantilado de La Culata, a poca distancia de este punto. El coeficiente de rugosidad K lo tomaremos de la tabla 5.1 de la instrucción 5.2.IC, que nos dice que en los lechos en tierra desnuda con superficie irregular (la categoría que más se aproxima a la existente en dicho punto), debe observar unos valores, que oscilan entre 30 y 50, por lo que tomaremos el valor intermedio de 42,5. La constante "U", el coeficiente de conversión, depende de las unidades de trabajo ("Q" en m³, "S" en m² y "R" en mt.), por lo que el valor que adquiere está constante es la unidad ("1").

Una vez obtenidos los datos básicos podemos aplicar la formula de *Manning-Stricker*, siendo el resultado final:

$$Q_{\text{desaguado}} = 113,95 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

Como se observa, la capacidad de desagüe es netamente inferior de la escorrentía esperada para un periodo de retorno de 500 años (con el 20 por ciento), 113,95 m³/seg. de desagüe frente a los 341,16 m³/seg. esperados. Existe en este punto un problema de cauce insuficiente para desaguar los caudales previstos, incluso para periodos de retorno de 50 años. Pero, además, la dificultad surge por el hecho de que el cauce original aguas arriba está modificado por la erupción de 1706, por lo que en su tramo intermedio es de una morfología muy joven, por lo que está poco incidido, esto hace que las posibilidades de desbordamiento sean múltiples. Aguas abajo del punto de cálculo de caudales se encuentra el casco de Garachico, es decir, un riesgo evidente de inundación y aluvionamiento con precipitaciones de fuerte intensidad, puesto que no hay vías de evacuación suficientes, en la actualidad, para evacuar esos volúmenes de fluido aluvial previstos.



Gráfico 37. Sección de desagüe del cauce del barranco del Reparó en las inmediaciones del casco urbano de Garachico.

Asimismo, este barranco fue el causante de la mayor tragedia de origen natural del municipio, y una de las mayores de la historia de Canarias, debida a un problema surgido el cauce alto y que suele ser la causa de muchas de los mayores eventos de inundación y aluvionamiento en nuestro espacio insular, y es la formación de balsas o represas en los cauces de los barrancos, durante eventos de precipitación intensa, que se rellenan en poco tiempo y pueden desbordarse de manera brusca, con el evidente peligro que ello supone, esa fue la causa en 1645, y puede ser la causa de una futura desgracia si los cauces no se mantienen en condiciones de evacuación adecuadas.

- 1 OCT 2012



Imagen 11. El cauce del barranco del Reparó en las inmediaciones del casco de Garachico: 1. Vista aérea de la zona donde se ha realizado el perfil; 2. Una perspectiva de la misma zona en la que se aprecia como el callejero y lo edificado atraviesan el cauce del barranco, 3. Entullera situada en la parte alta del acantilado que en caso de movilización inundaría el cauce bajo del barranco.

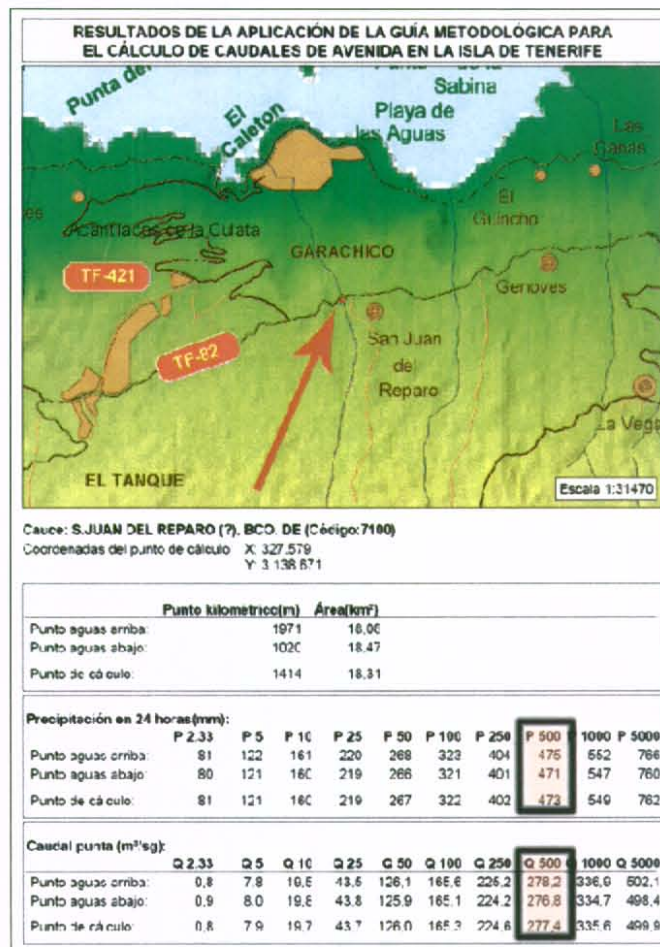
Teniendo en cuenta estos problemas sería recomendable solicitar al Consejo Insular de Aguas, que delimite el cauce público, y que se acometa la resolución de la problemática generada por un cauce insuficiente en el mismo casco urbano, para poder actuar con criterio en el ámbito del Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Garachico y su entorno. Todo ello con el objetivo para minimizar el riesgo de inundación y aluvionamiento que puede sobrevenir en este espacio, teniendo en cuenta tanto los antecedentes históricos así como el análisis de caudales, previsto y posible. Por

último, recomendar el estudio en detalle de esta cuenca para tener criterios adecuados de ordenación y planificación, en el que se debe incidir sobre el cauce que discurre por la zona de medianías, sobre todo a partir del Volcán de la Arenas, cuya erupción obtuvo el cauce medio, desviando el eje del cauce hacia una zona que afecta directamente al barrio de San Juan del Reparó y al casco de Garachico como acabamos de ver.

b) Carretera TF-82 en San Juan del Reparó: Los cálculos recogidos en la metodología del cálculo de caudales de avenida, del Consejo Insular de Aguas, se muestran en el Gráfico 38. Con los datos que tenemos en dicha tabla, podemos afirmar que la avenida máxima prevista en este punto para un periodo de retorno de 500 años, es de 277,4 m³/seg. Para este dato, según se recoge en la Instrucción 5.2.IC, habría que tenerle en cuenta los sólidos de arrastre, y para ello se mayor a un 20 por ciento el volumen de riada esperado, con esto el volumen de riada es:

$$Q_{20\%} = 332,88 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

[Handwritten signature]
-1 OCT 2012



[Handwritten signature]
GOBIERNO DE CANARIAS

Gráfico 38. Resultado del Cálculo de Caudales para la zona junto a la carretera TF-82, en San Juan del Reparó del barranco del mismo nombre (cf. 7100).

Por lo tanto, ahora hay que comprobar la sección de salida y si es suficiente para evacuar el caudal previsto. Para ellos requerimos la fórmula de Manning-Stricker, incluida en la instrucción 5.2.IC. Esta fórmula es usada allí donde las láminas de agua tienen pérdidas de energía debidas al rozamiento con el cauce siendo la fórmula la siguiente:

$$Q_{\text{desaguado}} = S * R^{2/3} * J^{1/2} * K * U$$

Donde:

S: El área de la sección

R: El Radio Hidráulico, que es el área de la sección, dividido por el perímetro mojado

J: Es la pendiente media de la línea de energía en el punto

K: Es el Coeficiente de Rugosidad

U: Una constante cuyo valor con estas unidades es igual a 1



- 1 OCT 2012

Como se puede observar en el gráfico idealizado del cauce, la sección del cauce en dicho punto asemeja un triángulo invertido, con una sección de desagüe de 9,5 m de altura, sobre el fondo del cauce, con un ancho de 138 m, y de 69,65 m los lados. Toda esta superficie nos da la figura de un triángulo invertido:

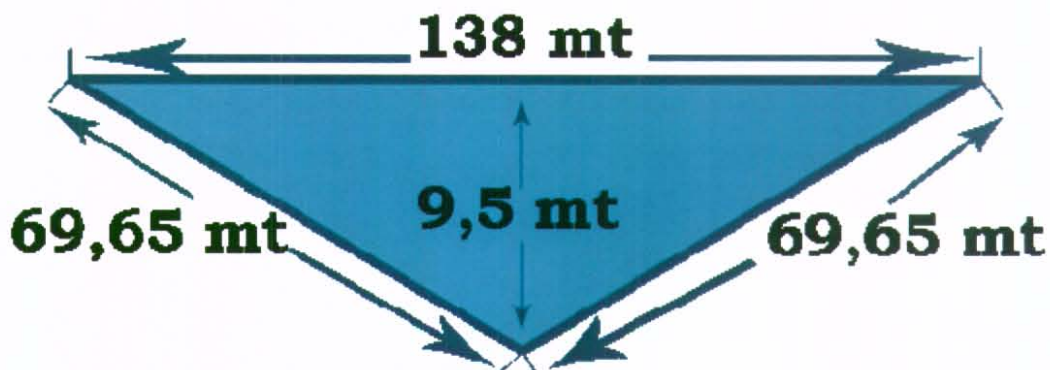


Gráfico 39. Sección de desagüe del cauce del barranco del Reparó en la carretera TF-82, en San Juan del Reparó.



Para calcular el área del triángulo la fórmula de: $A = (b * h) / 2$

Esto nos da un área total de la sección de 655,5 m². Para el cálculo del radio hidráulico tenemos en cuenta que el perímetro mojado es de 277,3 metros, que divide al área de la sección, obtenemos el resultado de 2,36. La pendiente media en el barranco del Reparó es de un 13,67 por ciento, lo que

equivale a 0,136 metros/metro, este resultado está debido al salto que el cauce tiene en el acantilado de La Culata, a poca distancia de este punto. El coeficiente de rugosidad K lo tomaremos de la tabla 5.1 de la instrucción 5.2.IC, que nos dice que en los lechos en tierra desnuda con superficie irregular (la categoría que más se aproxima a la existente en dicho punto), debe observar unos valores, que oscilan entre 30 y 50, por lo que tomaremos el valor intermedio de 42,5. La constante "U", el coeficiente de conversión, depende de las unidades de trabajo ("Q" en m^3 , "S" en m^2 y "R" en mt.), por lo que el valor que adquiere está constante es la unidad ("1").

Una vez obtenidos los datos básicos podemos aplicar la fórmula de *Manning-Stricker*, siendo el resultado final:

$$Q_{\text{desagudo}} = 1.834,5 \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

Como se observa, la capacidad de desagüe es netamente superior de la escorrentía esperada para un periodo de retorno de 500 años (con el 20 por ciento), 1.834,5 m^3 /seg. de capacidad de desagüe frente a los 332,88 m^3 /seg. esperados.

Existe en este punto un problema, que no es de cauce insuficiente para desaguar los caudales previstos, sino que la dificultad surge por el hecho de que el cauce original aguas arriba está modificado por la erupción de 1706, siendo desplazado hacia su actual posición y dicho cauce está ocupado por viviendas que pudieran tener serias dificultades en momentos de precipitación intensa. Aguas abajo del punto de cálculo de caudales se encuentra el acantilado de La Culata, es decir, ante el riesgo de inundación y aluvionamiento con precipitaciones de fuerte intensidad de la zona baja que ocupa el casco urbano de Garachico, se deben conseguir y adaptar soluciones para evitar dicho problema, que puede estar agravado por una mala gestión del agua de escorrentía urbana del barrio de San Juan del Reparó, por la entullera que se encuentra en las inmediaciones, por la ocupación del lecho del barranco que puede inducir a la formación de balsas durante los episodios de

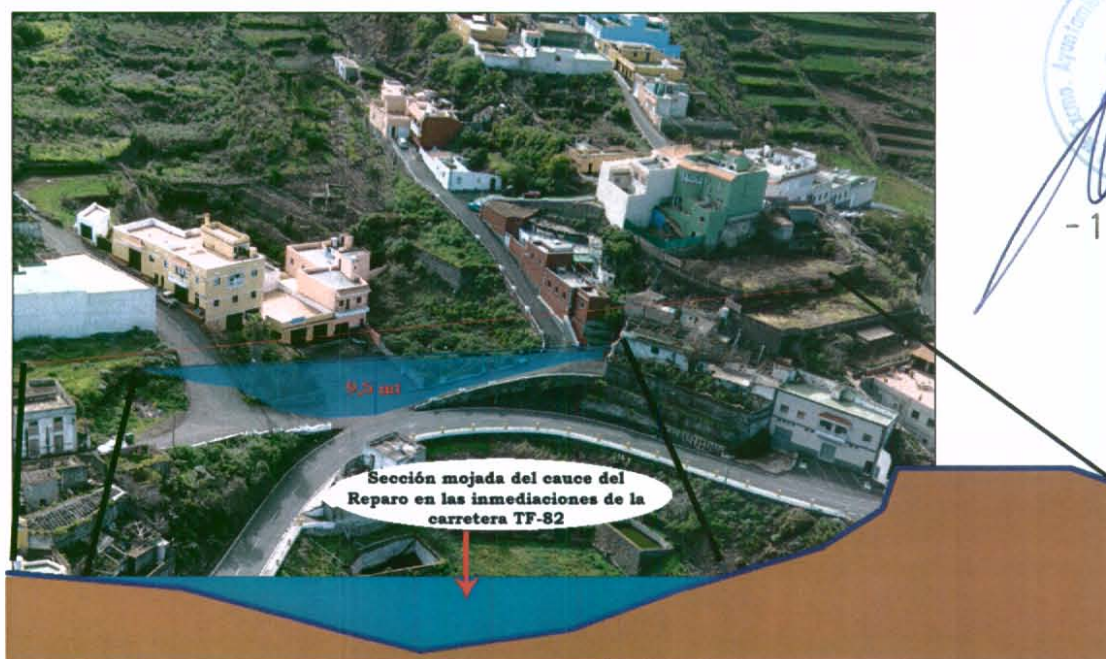


Grafico 40. Sección mojada del cauce del Reparó en las inmediaciones de la TF-82, el perfil idealizado y la imagen real donde se tomaron las medidas de caudales para este barranco.

aluvionamiento, etc.

Teniendo en cuenta estos problemas sería recomendable solicitar al Consejo Insular de Aguas, que delimite el cauce público, y que se acometa la resolución de la problemática generada por un cauce ocupado por viviendas, para poder actuar con criterio en posteriores realizaciones sobre el suelo rústico/urbano en el Plan General de Ordenación de Garachico. Todo ello con el objetivo de minimizar el riesgo de inundación y aluvionamiento que puede sobrevenir en este espacio, e indirectamente sobre el casco de Garachico, teniendo en cuenta tanto los antecedentes históricos así como el análisis de caudales, previsto y posible. Por último y al igual que en el caso anterior, recomendar el estudio en detalle de esta cuenca para tener criterios adecuados de ordenación y planificación, en el que se debe incidir sobre el cauce que discurre por la zona de medianías, sobre todo a partir del Volcán de la Arenas, cuya erupción obturó el cauce medio, desviando el eje del cauce hacia una zona que afecta directamente al barrio de San Juan del Reparó y al casco de Garachico como acabamos de ver.



- 1 OCT 2012



7.4. Análisis de Puntos Conflictivos detectados

En la red hidrográfica del municipio de Garachico, se han localizado algunos puntos conflictivos, que representan un riesgo para las personas e infraestructuras en un futuro. Para su análisis se han identificado los mismos, mediante coordenadas GPS, y se procederá a su exposición en fichas, proponiendo una serie de posibles soluciones, o remitiendo a futuros estudios sobre la resolución de los mismos.

7.4.1 Punto Conflictivo Caleta de Interián (X: 324 234,98; Y: 3 140 014,55)

Descripción: Nos encontramos en la desembocadura del Barranco de Correa con un tramo de unos 120 metros de longitud del cauce archetado en todo el tramo urbano, haciendo de linde municipal con Los Silos.

Problema: La riada prevista a los 500 años en este punto es de 25,8 m³/seg, si bien el cauce archetado es capaz de desaguarla con una capacidad de 34,34 m³/seg. El problema consiste en el posible taponamiento de este tramo de cauce por parte de los arrastres del propio flujo, o como consecuencia de la gran cantidad de vegetación y de desechos agrícolas, que se encuentran obstruyendo el cauce en toda su longitud, pueden llegar a colmatar u obstruir el tramo archetado, impidiendo así la salida de las aguas al mar y desbordando por cualquier punto anterior al tramo archetado. En caso de producirse la riada podría ocasionar riesgos a las personas si estas intentasen abandonar sus casas.

Conclusiones: En este caso el problema es de fácil resolución, ya que consistiría en eliminar la vegetación y los desechos agrícolas del cauce, manteniendo el mismo en condiciones óptimas, evitando en casos de precipitaciones de fuerte intensidad la inundación de espacios urbanos actuales o, en los futuros, que delimitan con la zona de cauce de este barranco.

Gráfico 41. Desembocadura del barranco de Correa en Caleta de Interián. A la izquierda, en un modelo de elevación, se encuentra resaltado en rojo el tramo conflictivo de este barranco. A la derecha, una imagen aérea de la misma zona donde se ha marcado el cauce.





7.4.2. Punto Conflictivo Barranco del Reparó en las inmediaciones del casco de Garachico

(X: 327 185,5; Y: 3 139 541,25).

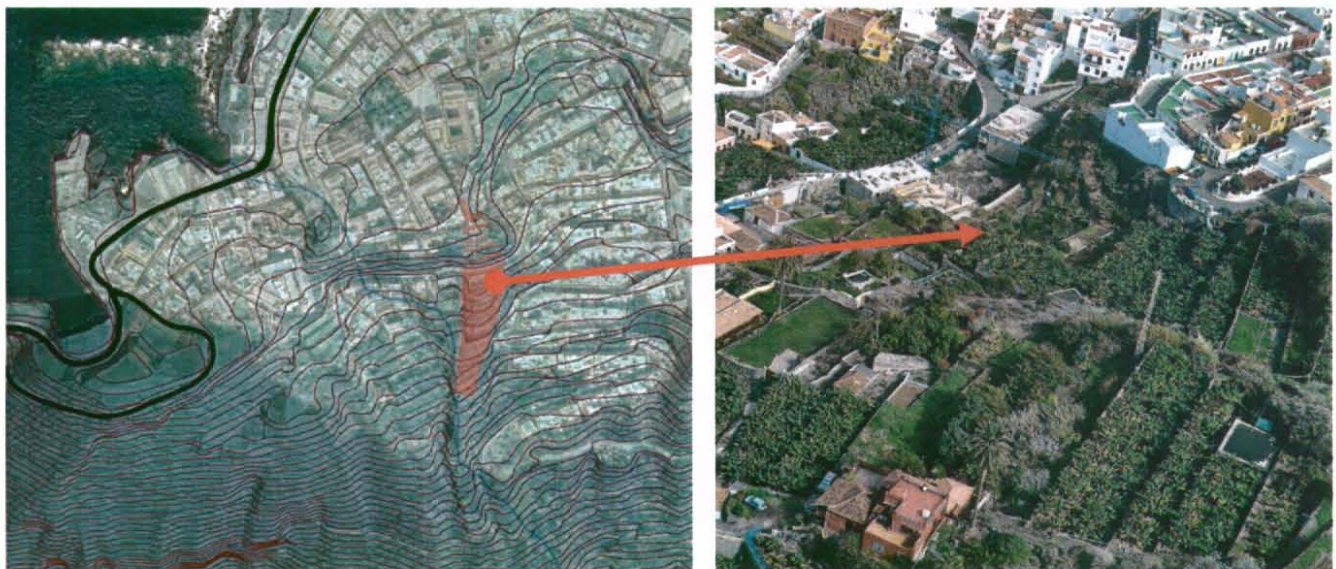
- 1 OCT 2012

Descripción: Nos encontramos en tramo final del cauce del Barranco del Reparó, en las inmediaciones del casco de Garachico. El cauce está ocupado por cultivos y atraviesa la calle Alcalde Perlaza y las edificaciones recientemente terminadas.

Problema: El problema en este lugar consiste en una invasión de parte del dominio hidráulico por la vía y las edificaciones, en un cauce ya insuficiente para evacuar el caudal previsto a 500 años, incluso el previsto a 50 años. La riada prevista en este punto es de 341,16 m³/seg (mayorado), mientras que el cauce puede evacuar algo más de 110 m³/seg, lo que puede ser un serio problema que se puede ver agravado por una mala gestión de ese caudal en el tramo medio del barranco, lugar de morfología reciente tras la modificación impuesta por la erupción de 1706. Además, añadirle el riesgo de movilizar materiales de la escombrera de la galería y de otros materiales sueltos o de suelo agrícola que sea erosionado. Aumentado así el poder destructivo del aluvión, o en un caso peor aun que el mismo alcance la zona urbanizada, en el paleo cauce o en las zonas susceptibles de ser alcanzadas si se produce el desborde.

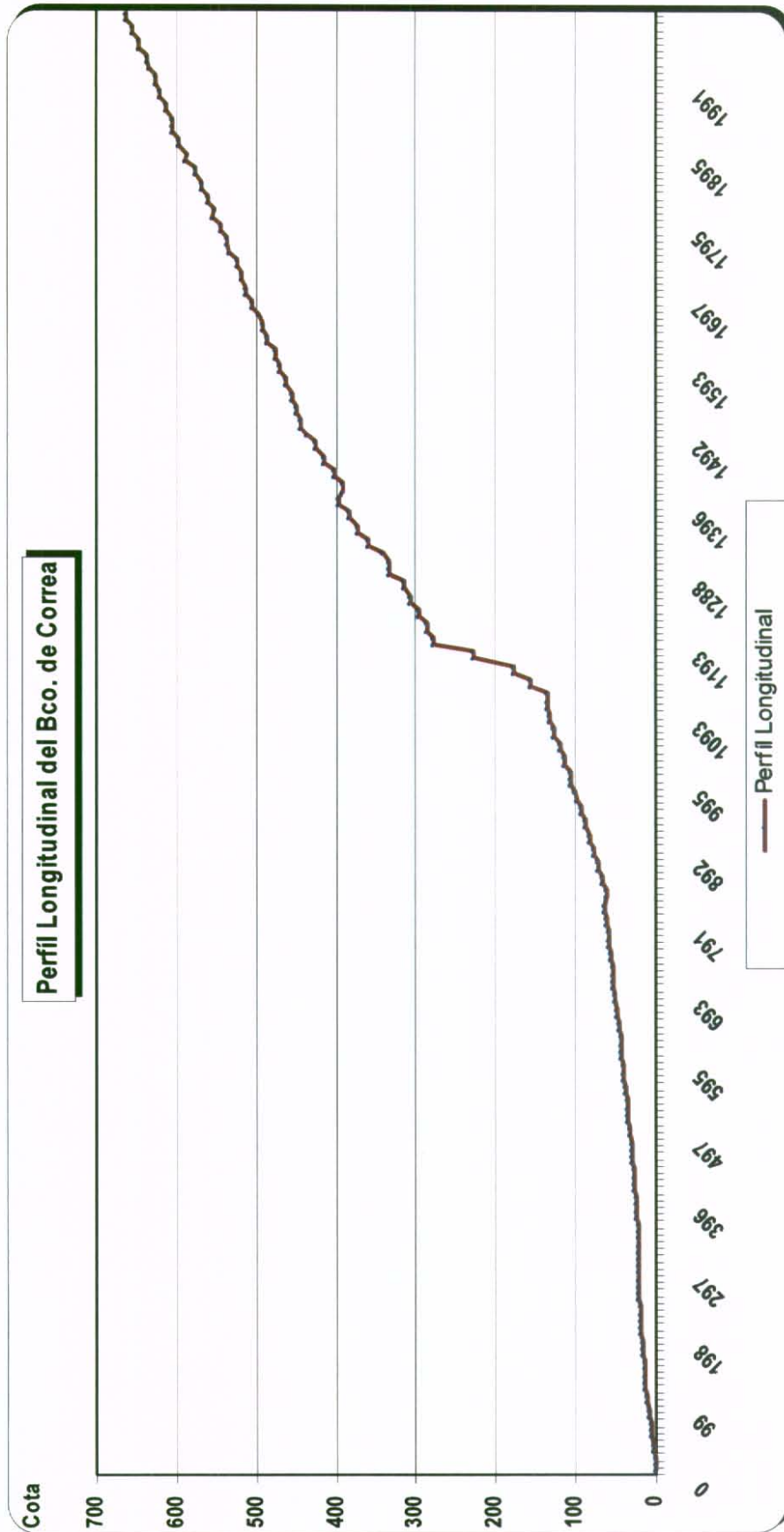
Conclusiones: En este caso la solución es de difícil planteamiento y va más allá del alcance del presente estudio, que se limita a mostrar un riesgo evidente, por una amenaza posible (aluvionamiento) y por una vulnerabilidad incrementada por el desarrollo urbano. Por tanto, en este caso se recomienda un estudio detallado de la cuenca en su conjunto y abordar la solución al problema desde una óptica multidisciplinar.

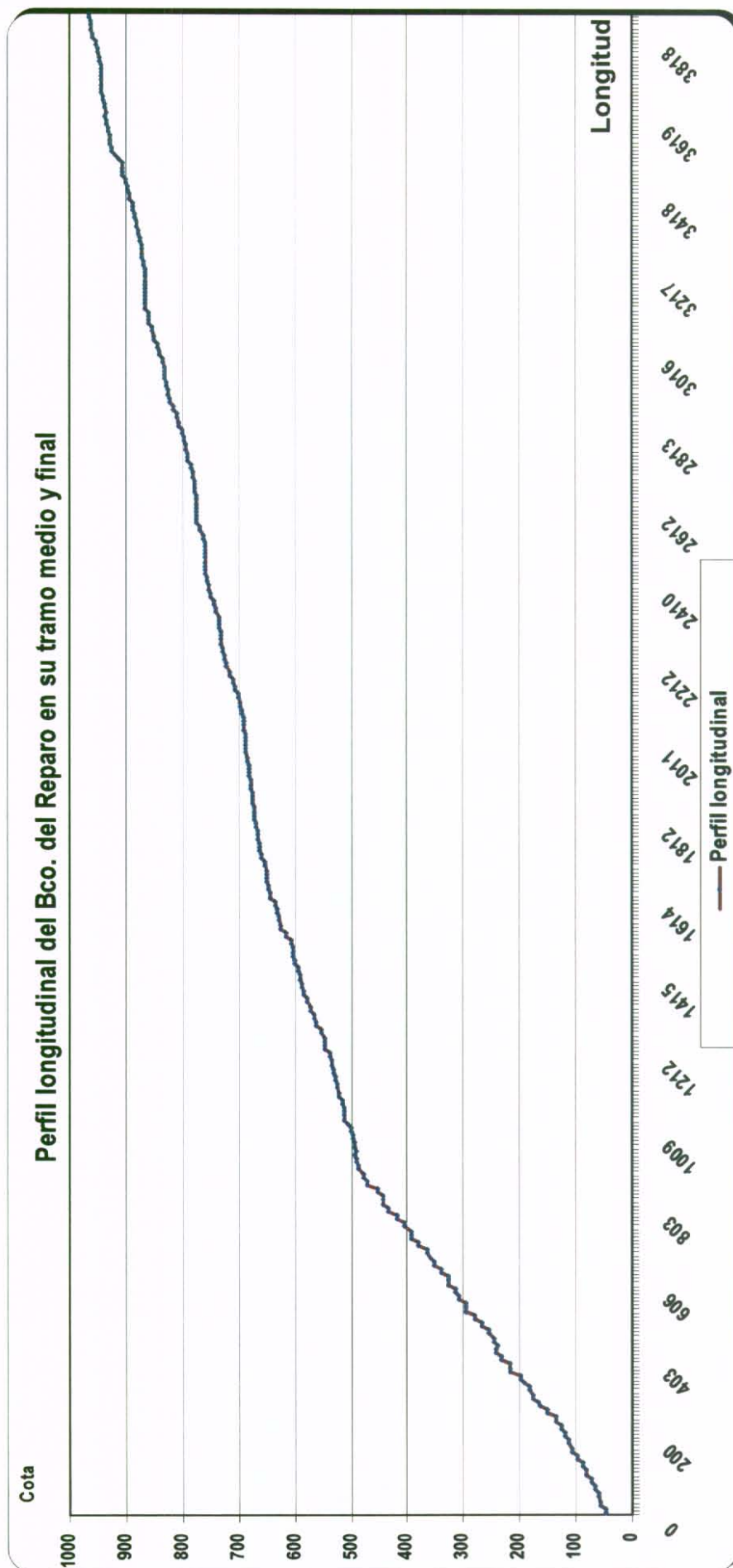
Grafico 42. Cauce del barranco del Reparó al acceder al casco urbano de Garachico. A la izquierda, en un modelo de elevación, se encuentra resaltado en rojo el tramo conflictivo de este barranco. A la derecha, una imagen aérea de la misma zona donde se resaltó el cauce.





OCT 2012





[Handwritten signature]

- 1 OCT 2012





7.5. Conclusiones del Riesgo Hidrológico

A grandes rasgos en el análisis de riesgo hidrológico en el municipio de Garachico, cabe concluir que éste es muy elevado en el caso del casco de Garachico y, de moderado a alto, en el barranco de Correa (a la altura del núcleo de La Caleta de Interian).

En el caso del casco de Garachico hay que destacar, por un lado, la obstrucción del cauce del Barranco del Reparó en las inmediaciones del casco urbano de Garachico, añadiendo a esto las implicaciones de la escorrentía urbana, donde el riesgo sí que es evidente, ya que la capacidad de desagüe es en algunos casos insuficiente, pudiendo ocasionar problemas en casos de precipitación de fuerte intensidad, que se ven agravados por lo amplio de las superficies llanas, calles transversales, que tienen una capacidad de evacuación limitada, tal y como se recoge en el plano EBRG-8 del presente estudio.

A esta situación se debe añadir la invasión de los cauces públicos, por cultivos, escombros o, incluso, viviendas. Esto ocasiona una disminución de la sección del cauce, con el peligro de obturación y formación de balsas durante los eventos de aluvionamiento, y además al incrementar el volumen de sólidos en la corriente, aumentan los riesgos aguas abajo.

El deslinde del Dominio Público Hidráulico (DPH) corresponde al Consejo Insular de Aguas de Tenerife, no obstante como el mismo no ha sido realizado hasta el momento, en este documento se ha calculado una aproximación al mismo, que pueda servir de guía.

Los problemas detectados se sintetizan en el siguiente cuadro:

Nombre del Cauce	Ancho mínimo del Cauce	Problemas en el cauce
Bco. de Correa	Cauce delimitado (linde municipal)	Ocupación del cauce por vegetación y desechos agrícolas
Bco. del Reparó	Cauce no definido en las inmediaciones del casco urbano	Cauce ocupado por cultivos, edificaciones y mal definido

En el caso del barranco del Reparó, se debe añadir el problema de definición del cauce en las inmediaciones del barrio de San Juan del Reparó. En el Plan General de Ordenación, en los planos de ordenación pormenorizada se ha representado gráficamente la propuesta de trazado del encauzamiento del barranco a su paso por el núcleo, según instrucciones técnicas del Consejo Insular de Aguas, lo que permitirá evacuar el barranco a la altura del barrio. En cualquier caso, es conveniente la delimitación del Dominio Público Hidráulico por parte del Consejo Insular de Aguas.

Como se ha podido observar los cauces del municipio, tiene un problema similar al del resto de la isla, como es el vertido no controlado de desechos, si bien estos no son de grandes dimensiones, son un factor añadido de riesgo ya que aumentan el material susceptible de arrastre, además de ocasionar posibles estrechamientos u obturaciones de los cauces. Por esta causa se cree conveniente solicitar un incremento en la policía de los cauces por parte de la administración competente.



8. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS FINALES



Riesgo sísmico. Del análisis del Plan General de Ordenación no se deduce ningún riesgo mayor de los existentes en la zona. La susceptibilidad de riesgo sísmico en el municipio estudiado es de carácter moderado por lo que se remite a lo dispuesto en la Disposición Adicional Segunda sobre Prevención de Riesgos establecida en las Normas Urbanísticas Generales de este plan general.

Riesgo Volcánico. En lo que respecta al Plan General de Ordenación del municipio de Garachico se estima que no asume riesgos en este aspecto, dado que los espacios con mayor susceptibilidad se encuentran ubicados en los ámbitos más naturales del municipio y están categorizados como suelos de protección ambiental. Los Asentamientos Rurales de La Montañeta y Lomo Alto, ambos localizados en niveles de susceptibilidad muy alta (según el PTEOPRE), se limitan a reconocer las viviendas preexistentes sin proponer nuevos crecimientos. Solo el Asentamiento Rural de La Montañeta presenta un crecimiento en dirección sur, siguiendo la carretera de acceso a la Corona Forestal, pero tiene el objeto de convertirse en parque periurbano (tal y como se refleja en el plano O.2.1. Ordenación Estructural: Estructura General) y, por lo tanto, no supone un aumento de la población en el mismo. En el resto del municipio, el Plan General de Ordenación no prevé servicios básicos de carácter insular o comarcal y mantiene un crecimiento moderado de los nuevos suelos urbanizables y, por lo tanto, de la población afectada. A esto último, se debe añadir que estos crecimientos se realizan cerca de las vías de comunicación de entrada y salida al municipio, lo que facilita la posible evacuación de la población. Por lo tanto, en este aspecto se recomienda potenciar las medidas informativas y educativas así como las medidas de prevención tal y como recoge el PTEOPRE.

Riesgo de incendios. La totalidad de las áreas del territorio municipal con susceptibilidad alta o muy alta frente a la ocurrencia de incendios forestales se encuentran situadas en relación con figuras de protección medioambiental (Parque Natural de la Corona Forestal, Paisajes Protegidos, etc.), salvo el caso del Asentamiento Rural de La Montañeta, que como se ha especificado anteriormente, el Plan General de Ordenación, se limita a reconocer las viviendas preexistentes y a ampliar su superficie para la ubicación de un parque periurbano, que servirá como espacio tapón de un posible episodio de incendio. Es por todo esto, por lo que se considera que las actuaciones más efectivas frente a la lucha contra incendios consisten en potenciar las medidas de tipo informativo y preventivo que ya se están llevando a cabo.

Riesgo tecnológico. Estudiado el municipio y utilizando la información disponible así como los análisis realizados por el PTEOPRE, se debe concluir que no existen riesgos de estas características. Tampoco el Plan General de Ordenación prevé intervenciones o implantaciones que puedan suponer un riesgo de estas características.



- 1 OCT 2012

Riesgo de desprendimientos provocados por la dinámica de vertientes. En el término municipal de Garachico existen riesgos de reducida extensión pero fuerte incidencia puntual que hacen necesario abordarlos desde una escala de análisis más detallada. Analizado el Plan General de Ordenación, se debe afirmar que respecto a las caídas que pueden ser desprendimientos más o menos masivos, colapsos de paquetes materiales o desplomes de conjuntos de ellos, la ordenación prevista mantiene espacios en los ámbitos de riesgo con categorías de suelo rústico de protección agraria y/o de protección ambiental que sirven como espacios tampón respecto a los riesgos de desprendimientos y su afección a las áreas urbanas o urbanizables definidas.

Respecto a los fenómenos de soliflucción, los espacios de mayor conflicto se localizan en el sector más al oeste del núcleo urbano de Garachico y en la zona de El Guincho, colindando ambos con el Espacio Natural Protegido de Los Acantilados de La Culata y asociados a las vías existentes en la actualidad. En estos casos, se considera conveniente que se realicen, como se ha afirmado anteriormente, estudios de detalle de la estabilidad de las laderas del Espacio Natural Protegido de forma que se definan los puntos y las técnicas de fijación de las mismas, por parte del instrumento de ordenación que corresponda, considerándose en este caso que son las Normas de Conservación del Paisaje Protegido de los Acantilados de La Culata. También, como se ha recogido más arriba, se hace necesario que las infraestructuras que atraviesen el área (actuales y futuras) tomen medidas específicas y preactivas para la estabilización, la consolidación de suelos y evitación de caída de materiales, hecho que lleva el necesario estudio por parte de la administración competente.

Riesgo hidrológico. Dentro de este aspecto se debe destacar el caso del casco de Garachico ya que la obstrucción del cauce del Barranco del Reparó en las inmediaciones del casco urbano de Garachico es un punto problemático, y añadiéndole las dificultades de desagüe de la escorrentía urbana. En este sentido se recomienda un estudio pormenorizado del problema en el ámbito urbano que permita encontrar las soluciones técnicas adecuadas para la solución del mismo.

En el caso del barranco del Reparó, se debe añadir el problema de definición del cauce en las inmediaciones del barrio de San Juan del Reparó. En el Plan General de Ordenación, en los planos de ordenación pormenorizada se ha representado gráficamente la propuesta de trazado del encauzamiento del barranco a su paso por el núcleo, según instrucciones técnicas del Consejo Insular de Aguas, lo que permitirá evacuar el barranco a la altura del barrio. En cualquier caso, es conveniente la delimitación del Dominio Público Hidráulico por parte del Consejo Insular de Aguas.

Por último se debe añadir la necesidad de mantener limpios los cauces de los barrancos para su correcto funcionamiento, siendo de especial importancia en el barranco de Correa a la altura del núcleo de La Caleta de Interián.

Miguel Francisco Febles Ramírez



- 1 OCT 2012



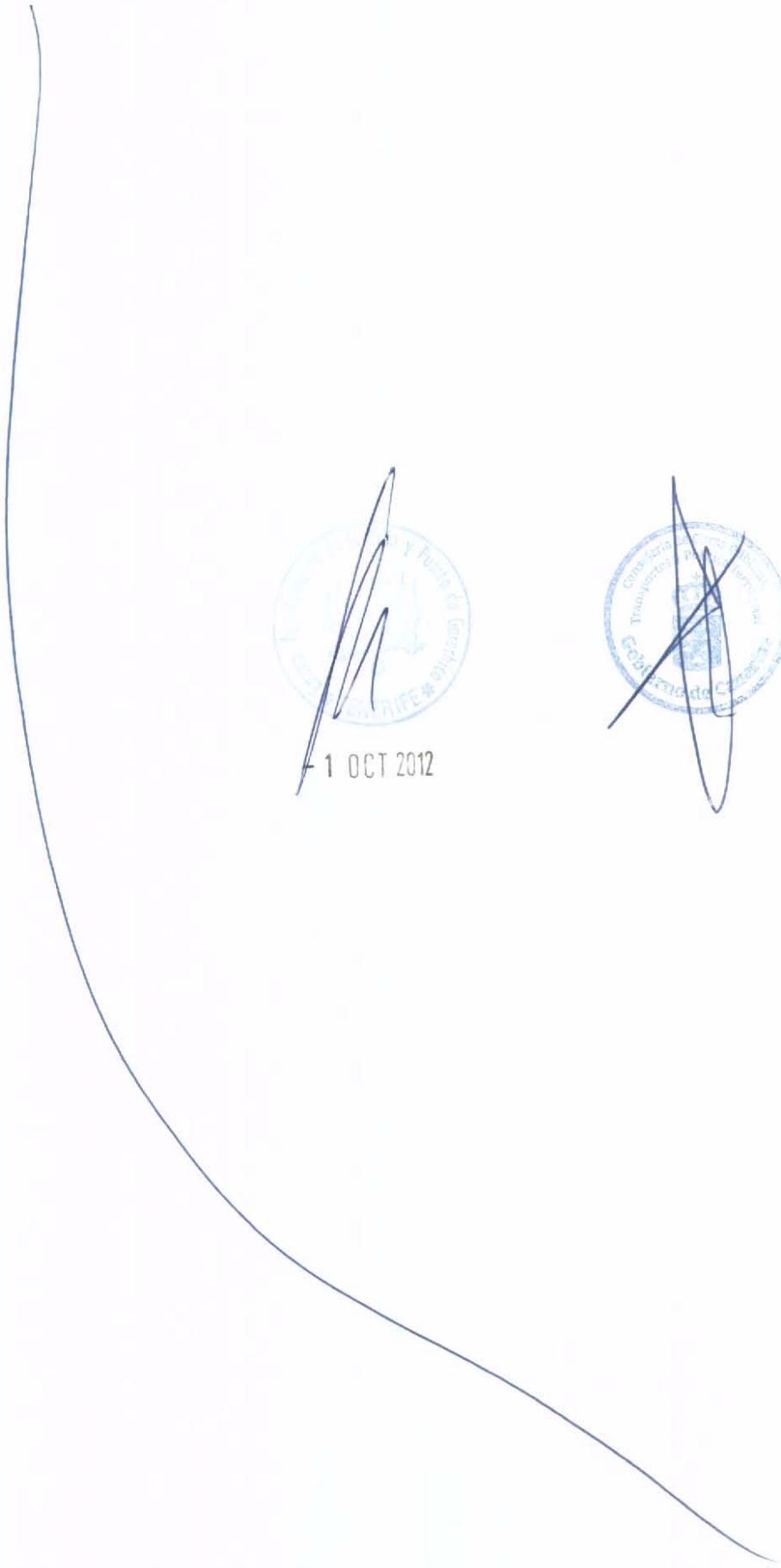

Anexo I. Anexo Cartográfico.

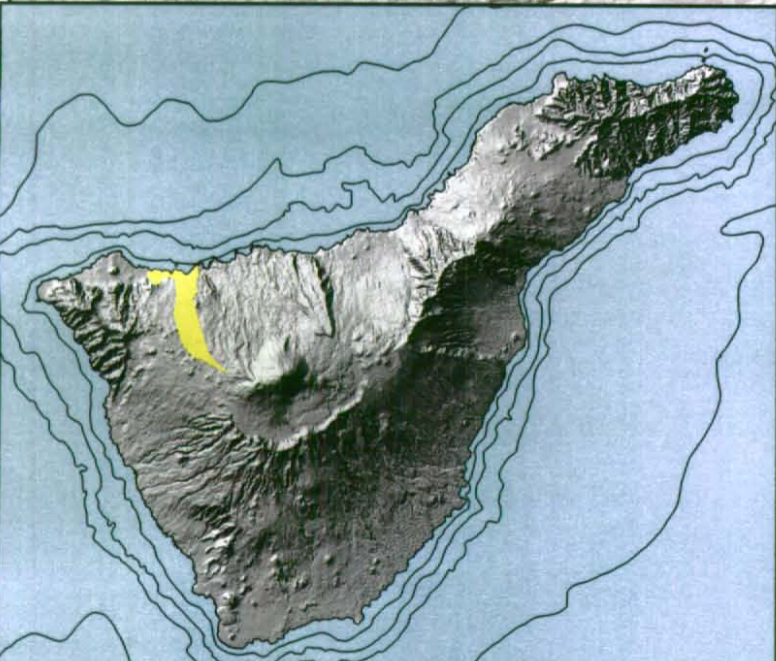
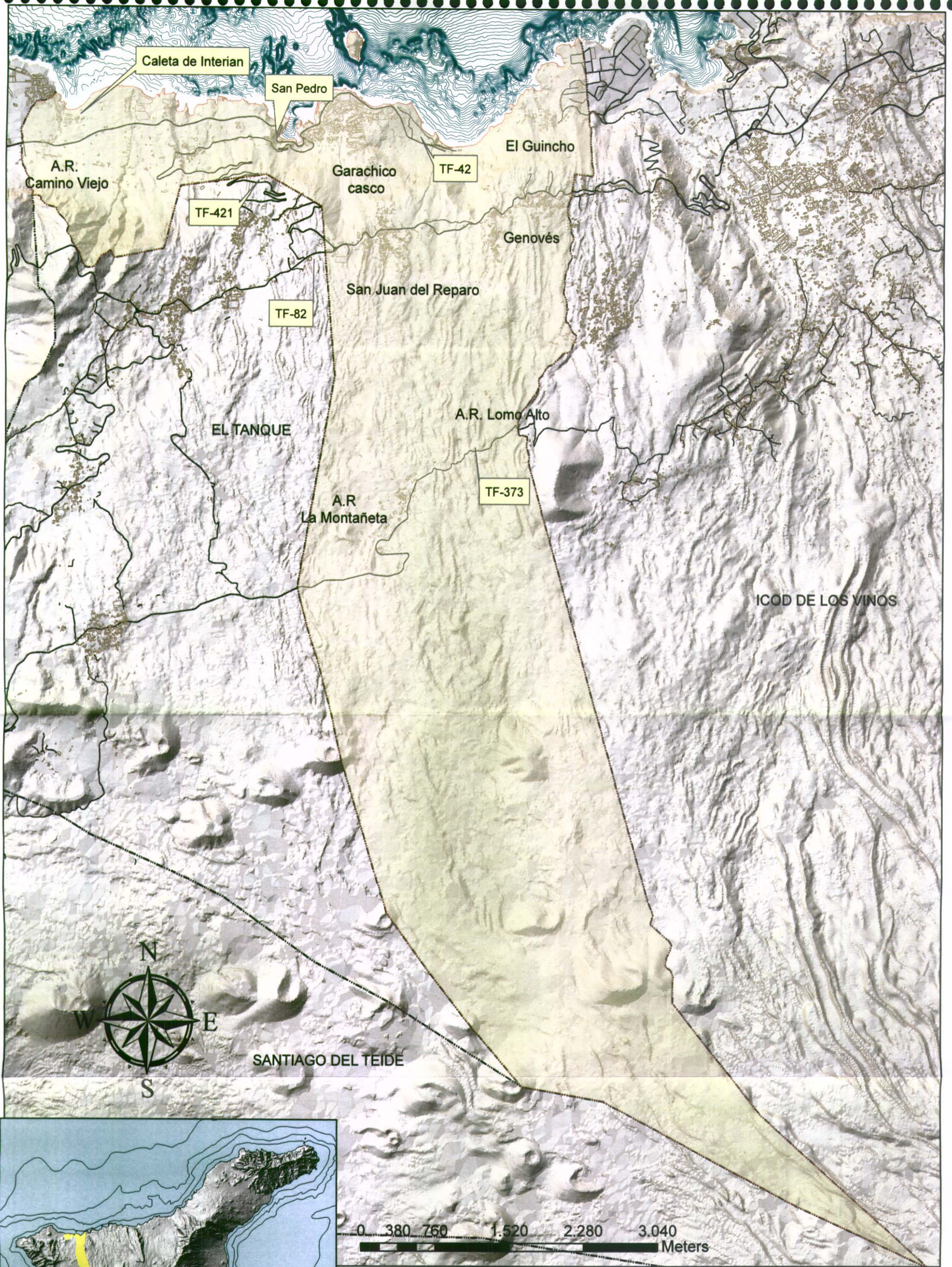


- 1 OCT 2012

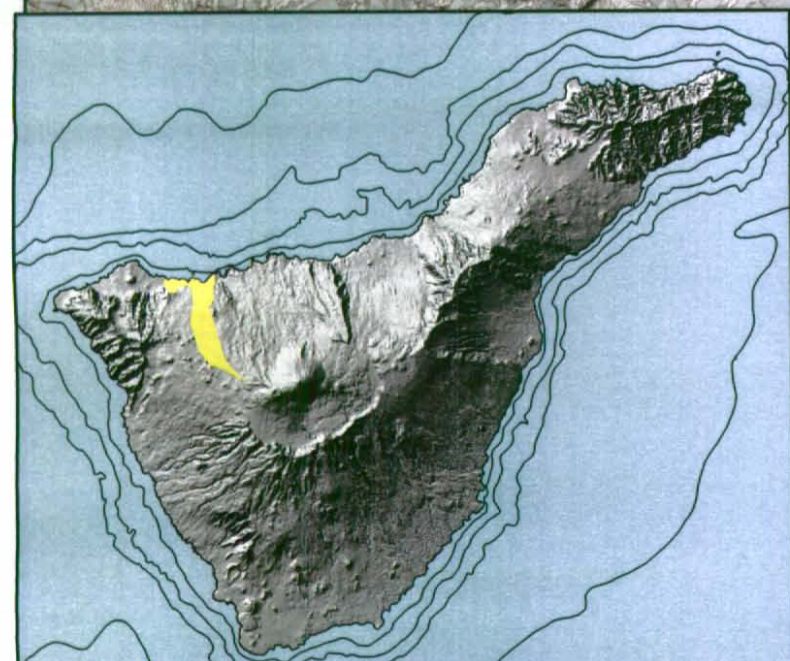
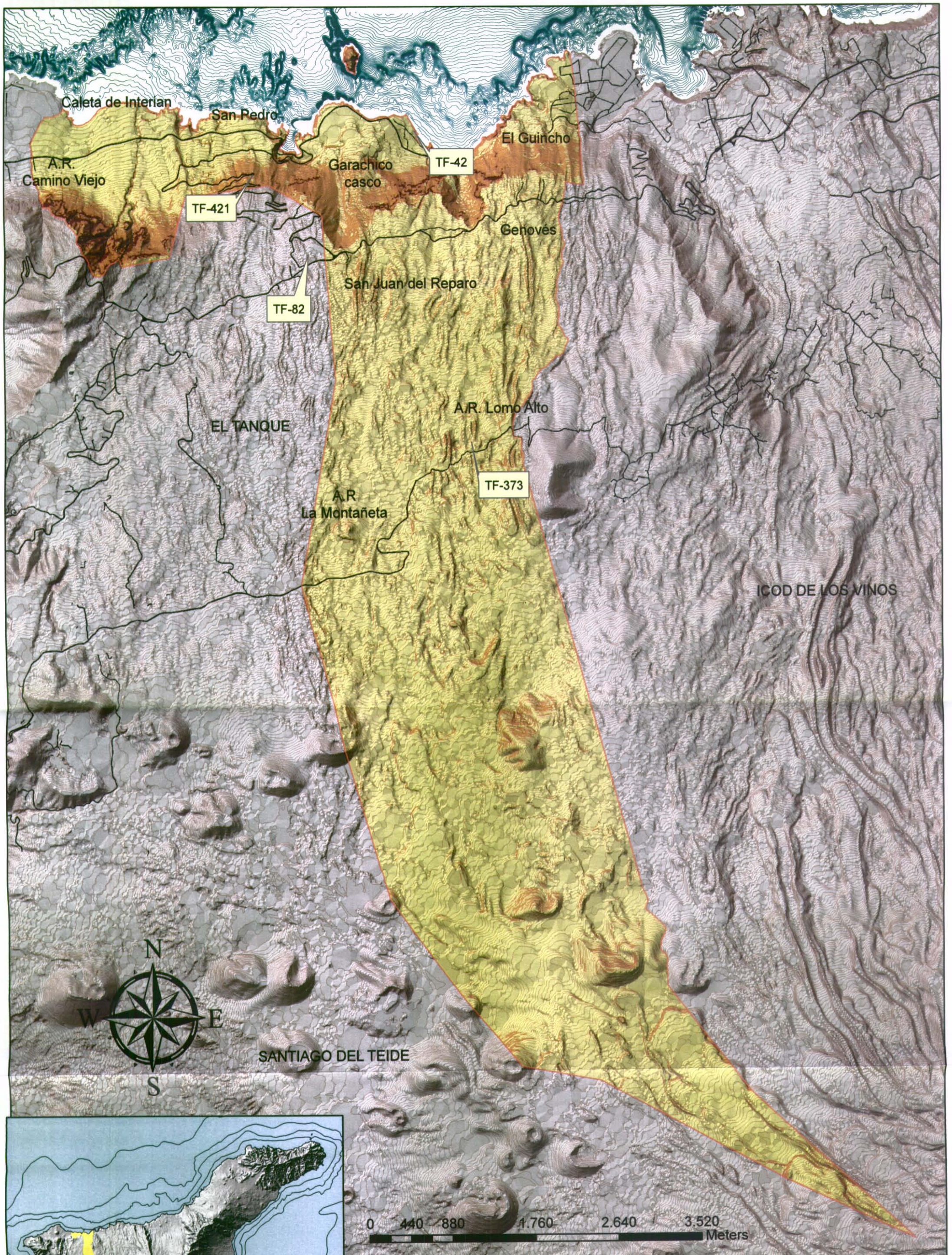


1 OCT 2012





<ul style="list-style-type: none"> — Término municipal ■ Edificaciones — Viario - - - Curvas de nivel -5 metros- - - - Límites administrativos 	<p>ESTUDIO BÁSICO DE RIESGOS GARACHICO</p> <p>Nombre: _____</p> <p>LOCALIZACIÓN</p> <p>Fecha: Julio 2009</p> <p>Mapa: EBRG-1</p> <p>Escala: 1: 34.000</p>



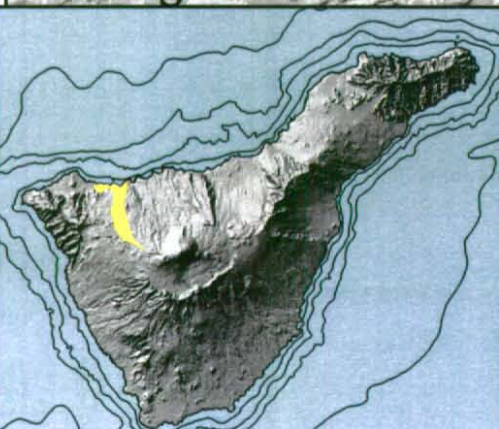
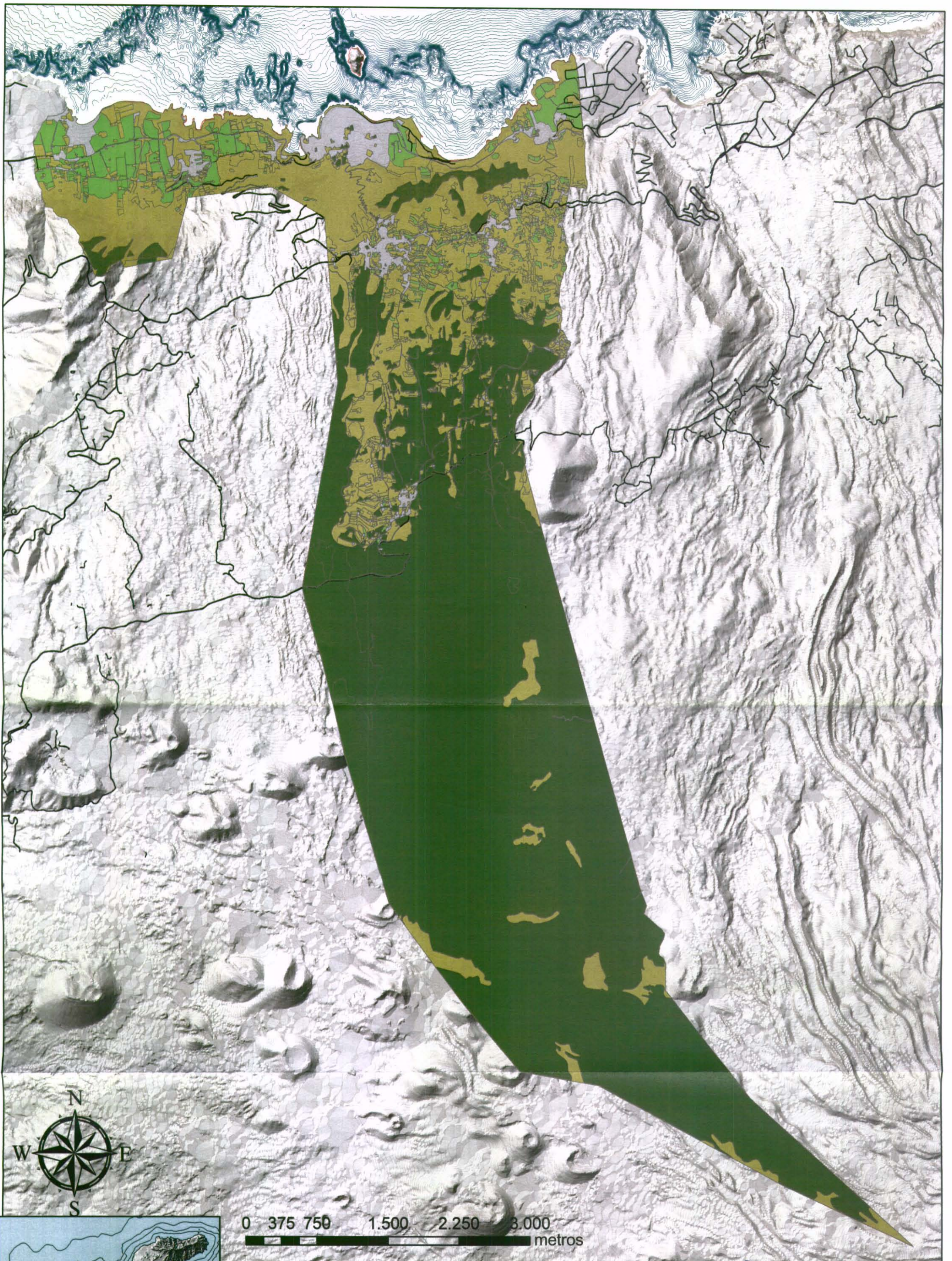
ESTUDIO BÁSICO DE RIESGOS GARACHICO

CLINOMÉTRICO

Fecha: Julio 2009
Mapa: EBRG-2
Escala: 1: 35.000

<p>Pendiente (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,00 - 30,00 30,00 - 60,00 60,00 - 100,00 	<ul style="list-style-type: none"> Curvas de nivel -5 metros- Término municipal Viario
---	---

- 1 OCT 2012



0 375 750 1.500 2.250 3.000 metros

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| Urbano y viales | curvas_5 |
| Matorral y agrícola sin arboles | Urbano y viales |
| Masa forestal y roca madre | Viario |
| Suelo desnudo | Término municipal |
| Matorral y agrícola con arboles | |



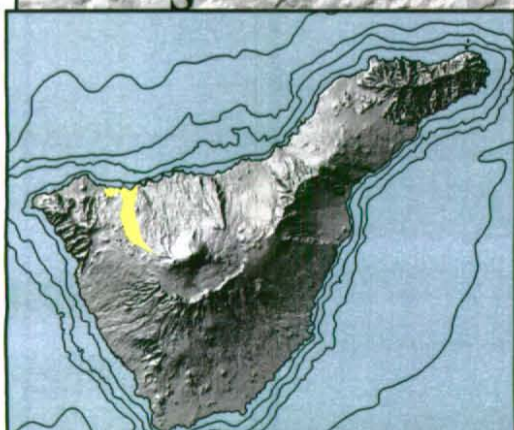
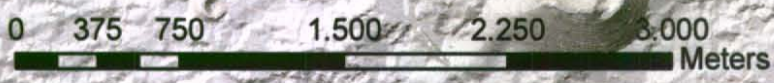
ESTUDIO BÁSICO DE RIESGOS GARACHICO

Nombre: **USOS DEL SUELO** Fecha: **Julio 2009**
 Mapa: **EBRG - 3**
 Escala: **1: 35.000**



1 OCT 2012

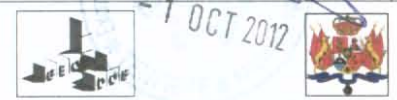




<ul style="list-style-type: none"> Acebuchal Anuales Cardonal Complejos de vegetación y comunidades líqunicas de mlpales recientes Comunidad de caméfitos y/o hemiepitófitos aerohalóps Comunidad nitrófila frutescente Coníferas Diversas especies arbóreas Fayal-brezal Laurisilva Mlpales, riscos y acantilados 	<ul style="list-style-type: none"> Matorral Palmeral Pastizales perennes, vegetación vivaz, helófitos y megatorbios Pinar Retamar, Retamonar, Escobonal, Codesar (también potencial) Tabaibal Tabaibal-Cardonal Tarajal Vegetación escasa o nula Zarzal Áreas urbanas, rurales, industriales u otras áreas antrópicas 	<ul style="list-style-type: none"> Edificaciones Vano Curvas de nivel -5 metros-
--	---	---

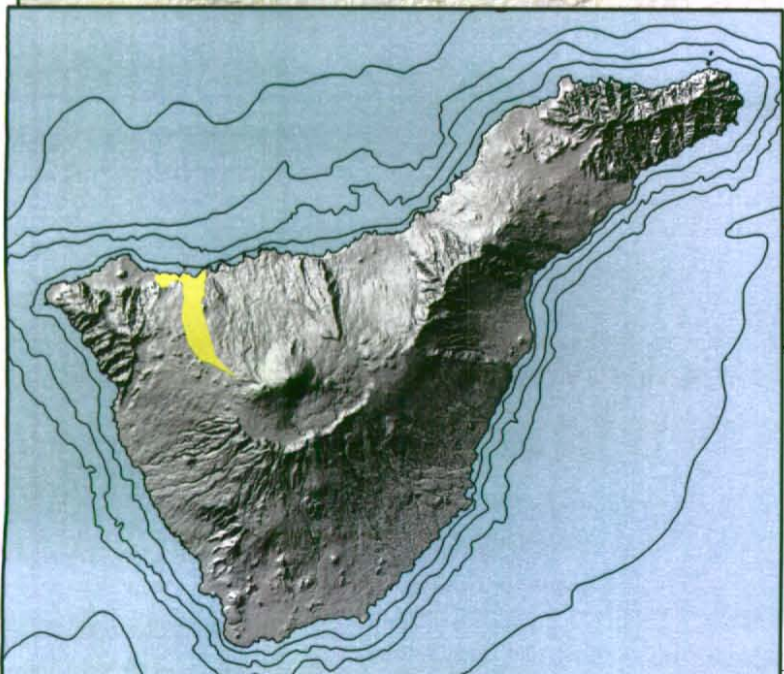
ESTUDIO BÁSICO DE RIESGOS GARACHICO

Nombre: **VEGETACIÓN**
 Fecha: Julio 2009
 Mapa: EBRG - 4
 Escala: 1: 35.000





0 380 760 1.520 2.280 3.040 Meters



Aspect

- Llano
- N-NE
- E-SE
- S-SW
- W-NW

- Término municipal
- Edificaciones
- Viario
- Curvas de nivel -5 metros-
- Límites administrativos

**ESTUDIO BÁSICO DE RIESGOS
GARACHICO**

ORIENTACIÓN

Numero:

Fecha: Julio 2009

Mapa: EBRG-04

Escala: 1: 35.000



1 OCT 2012