

**Figura 21.** Síntesis de avances medidos y reportados por BASAL hasta octubre de 2018 según su marco de resultados

Se implementan 42 prácticas y tecnologías agropecuarias para la adaptación en 3 municipios (Los Palacios, Güira de Melena y Jimaguayú) y se replican 25 de ellas en 9 municipios (Pinar del Río, Consolación, Artemisa, Alquizar, Perico, Martí, Yaguajay, Florida y Camagüey) con un total de 14 505 personas (3 730 mujeres) que se benefician directamente. Otras 942 097 (466 592 mujeres) se benefician indirectamente al incrementarse la capacidad de adaptación del sector agropecuario de sus territorios.

La aplicación de estas medidas tiene lugar en un total de 134 sitios demostrativos con tres tipos de sistemas productivos: arroz, cultivos varios y ganadería vacuna para leche, que abarcan 55 505 ha, las cuales mejoran su resiliencia ante los impactos del cambio climático. Estos sitios involucran a 37 Cooperativas, 10 Unidades Empresariales de Base, 6 Empresas Agropecuarias, 8 Entidades de Ciencia locales y 1 CREE. Asimismo 26 entidades de los tres municipios principales se benefician con soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos bio-energéticos, fuentes renovables de energía y la mejora de la eficiencia energética y ha sido identificada la réplica de estas soluciones en 7 nuevos municipios.

En el 20% de las áreas de los tres municipios principales se implementan acciones que contribuyen a cerrar brechas de género en la implementación de medidas de adaptación incluyendo 5 proyectos de acciones afirmativas. Se ha avanzado en la capacitación de productoras y técnicas (3 340 mujeres, 35% de los capacitados), en el acceso a puestos de dirección y fuentes de empleo y en su participación en el monitoreo de información climática y de gestión de buenas prácticas para la adaptación.

Se encuentran en funcionamiento cerca del 50% de las tecnologías de riego previstas que han contribuido a incrementar la eficiencia del uso del agua en al menos un 15% a nivel de unidades productivas seleccionadas (goteo, aspersión, riego por pulsos, con tuberías flexibles). Consolidados los servicios agrometeorológicos especializados con 13 productos que a través del extensionismo han beneficiado con más de 500 boletines a todos los sitios de los 3 municipios principales. Generados 2 nuevos servicios agrometeorológicos en los municipios de Yaguajay y Florida.

Se cuenta con un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de adaptación que incluye indicadores género sensibles y ha sido aplicado en los municipios de Los Palacios, Güira de Melena y Jimaguayú y será validado en los nueve municipios de réplica. En funcionamiento 8 CCC/GC y 10 451 personas (3 340 mujeres) de 8 municipios han fortalecido sus competencias técnicas y de gestión para la adaptación en el sector agropecuario. Se ha iniciado la implementación de 4 nuevos CCC/GC. Como parte de ese esfuerzo 21 materiales para la difusión de información y conocimientos han sido publicados y difundidos.

Los gobiernos municipales de Los Palacios, Güira de Melena y Jimaguayú hacen uso de herramientas para la planificación y la toma de decisiones que incorporan consideraciones sobre cambio climático y sostenibilidad ambiental: modelos de sostenibilidad energética, escenarios locales del desarrollo agropecuario, evaluación económica de medidas de adaptación, modelos de ordenamiento ambiental, estrategias municipales de desarrollo y planes de adaptación al cambio climático. Se ha propuesto un conjunto de indicadores agrupados en 10 temáticas que deben apoyar el monitoreo de los procesos de adaptación del sector agropecuario. Se ha establecido un equipo de especialistas del CITMA y el MINAG a nivel local y nacional que trabajan en el fortalecimiento de sus capacidades para favorecer la sensibilización y capacitación sobre la perspectiva de género e incidir en el uso efectivo de este enfoque en las herramientas y prácticas de adaptación al cambio climático.

Fuente: Elaborado a partir de BASAL (2017)

#### **4.1.2 La búsqueda de indicadores enfocados en la efectividad de las medidas.**

Al cabo de dos años de implementación del proyecto BASAL, se constató que los indicadores del marco de resultados no se dirigían suficientemente a captar cambios en términos de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los sistemas productivos diferenciados de cada municipio. Para solucionar este vacío, se inició el diseño de un sistema de monitoreo con el objetivo de evaluar la efectividad de las medidas de adaptación implementadas en los sitios de intervención (fincas, cooperativas, empresas, municipios). Este sistema ofrecería información complementaria a la proporcionada por el marco de resultados y, además, quedaría al servicio de los actores locales una vez finalizara el proyecto.

Las tecnologías y prácticas agropecuarias contenidas en las matrices integradoras fueron consideradas por el equipo de BASAL para identificar un conjunto amplio inicial de indicadores. También se tomó como referente el enfoque de indicadores de la sostenibilidad, el cual diferencia entre aquellos de fuerza que afectan el sistema de recursos (de presión), los relativos al estado del sistema que es afectado (de estado) y los que reflejan las acciones tomadas por los actores para mitigar, reducir, eliminar o compensar y rehabilitarse del estrés (de respuesta).

Esta agrupación fue la base para una selección final según los criterios arriba mencionados y otros como costo, disponibilidad de la información, confiabilidad, sencillez y facilidad de interpretación. También se consideraron los supuestos a través de los cuales las medidas de adaptación contribuirían a cambios en los indicadores (cadena de resultados) y se identificaron aquellos “más cercanos” o atribuibles a la medida promovida.

Al analizar esta propuesta (Figura 22) se evidencia que se combinan tanto indicadores de avance en el proceso como de efectividad. En relación a estos últimos, es posible constatar que contienen mayor profundidad y alcance, pues en algunos casos implican acciones de investigación aplicada — posiblemente fuera del ámbito de un proyecto de adaptación común—. No obstante, dado el involucramiento de entidades de investigación científica ha sido posible utilizar varios de ellos, lo cual con seguridad es un gran aporte a los indicadores de adaptación aplicados en el sector.

**Figura 22.** Indicadores para el monitoreo de la efectividad de las medidas de adaptación al cambio climático a nivel local

<b>1. General</b>
1.1 Superficie donde se aplican tecnologías y prácticas agropecuarias para la adaptación al cambio climático (ha).
1.2 Personas que implementan tecnologías y prácticas agropecuarias para la adaptación al cambio climático, desagregadas por sexo (unidades).
1.3 Rendimiento agropecuario de arroz, leche o cultivos varios (t/ha).
<b>2. Suelos</b>
2.1 Índice de degradación físico-química (contenido de materia orgánica, niveles de dureza, entre otros).
<b>3. Agua</b>
3.1 Eficiencia del uso de agua para riego y abasto animal (%).
<b>4. Semillas</b>
<b>Para arroz</b>
4.1 Calidad de la semilla a partir del rendimiento de la producción de semilla certificada de arroz (t/ha).
<b>Para ganadería</b>
4.2 Calidad de la semilla a partir de la superficie establecida con pastizales de calidad y resistentes a condiciones climáticas extremas (ha).
<b>Para cultivos varios</b>
4.3 Calidad de la semilla a partir del rendimiento de la producción de semilla certificada y resistente a condiciones climáticas extremas (t/ha, desagregado por cultivos varios seleccionados).
<b>5. Buenas prácticas agropecuarias</b>
<b>Para arroz y cultivos varios</b>
5.1 Superficie bajo rotación de cultivos (ha).
<b>Para ganadería</b>
5.2 Superficie con sistemas silvopastoriles (ha).
<b>Para cultivos varios</b>
5.3 Superficie total con abonos verdes (ha).
<b>6. Manejo integrado de plagas y especies invasoras</b>
6.1 Superficie recuperada de especies invasoras (ha).
6.2 Superficie bajo manejo integrado de plagas (ha).
<b>7. Procesamiento de producciones agrícolas:</b>
7.1. Producción terminada (t).
<b>8. Energía</b>
8.1. Energía generada por uso de fuentes renovables (MWh).
8.2. Energía ahorrada por uso de fuentes renovables (MWh).
<b>9. Género</b>
9.1. Mujeres que mejoran sus condiciones de género y se habilitan para aplicar medidas de adaptación (unidades).
<b>10. Mecanización</b>
10.1 Superficie beneficiada con tecnología conservacionista de preparación de suelo (ha).

Fuente: Elaborado a partir de BASAL (2015a)

Como parte de la definición de este sistema de monitoreo, se requirió la determinación de aspectos operativos: a qué escala medir el indicador, cómo, cuándo y por quién. Sin embargo, en algunos casos el marco temporal del proyecto resultaba insuficiente para constatar cambios en términos de reducción de las vulnerabilidades, o incluso para medir adopción y efectos de la aplicación en el corto plazo. Así, se trabajó en función de dejar instaladas las capacidades para gestionar el sistema de monitoreo, de manera que se tribute información a los procesos de planificación y toma de decisiones de los municipios más allá del período de ejecución de BASAL.

A mediano plazo se espera que la información generada por este sistema de monitoreo se integre en los Sistemas de Información Ambiental (SIAM) de cada municipio para uso por el personal directivo y otros actores claves. Asimismo, se aspira a que los indicadores sean considerados en los mecanismos de monitoreo de los planes de adaptación al cambio climático a nivel local y en los planes de desarrollo territorial.

#### **4.1.3 Indicadores de adaptación al cambio climático para políticas nacionales**

En coherencia con el enfoque multinivel del proyecto BASAL, una de las metas definidas en su Marco de Resultados es la incorporación de indicadores de adaptación al cambio climático género sensibles en políticas nacionales de los sectores medioambiental y agropecuario. Estos indicadores permitirían mostrar a las decisoras y los decisores si los esfuerzos de adaptación que se hacen en el país apuntan efectivamente a la reducción de vulnerabilidades. Además, se podrían identificar brechas en la implementación de las estrategias y medidas de adaptación para trabajar en su erradicación o corrección.

A pesar de que el tema del cambio climático y la adaptación a este se ha incorporado a las investigaciones que se llevan a cabo en Cuba desde hace varios lustros, no se encontraron precedentes de la elaboración de un set de indicadores dirigidos de manera específica al monitoreo y la evaluación del proceso de adaptación en el sector agropecuario.

Como resultado del trabajo realizado por un equipo de especialistas de diversas instituciones científicas, en coordinación con la Dirección de Medio Ambiente del CITMA y la Dirección de Ciencia y Técnica, Innovación y Medio Ambiente del MINAG, se elaboró una propuesta de veintitrés indicadores (Figura 23) agrupados en diez temáticas: clima, agua, suelo, actividad agropecuaria, actividad forestal, energía, creación de capacidades, planificación y gestión, economía y género. Su incorporación en la gestión del sector agropecuario potenciará el alcance de resultados de políticas nacionales e internacionales, en especial del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

**Figura 23.** Indicadores para integrar en políticas nacionales de adaptación al cambio climático y sostenibilidad alimentaria

<b>1. Clima</b>	
1.1. Índice de Aridez.	
<b>2. Agua</b>	
2.1. Volumen de agua superficial útil (Hm <sup>3</sup> ).	
2.2. Personas que practican la cosecha de agua de lluvia, desagregadas por sexo (unidades).	
2.3. Personas que practican el reúso de agua, desagregadas por sexo (unidades).	
2.4. Productividad del agua (t/m <sup>3</sup> ).	
2.5. Superficie beneficiada con sistemas eficientes de riego y drenaje (%).	
<b>3. Suelo</b>	
3.1. Superficie degradada (%).	
3.2. Superficie cultivada beneficiada por el Programa de Manejo y Conservación de Suelos (%).	
<b>4. Actividad agropecuaria</b>	
4.1. Rendimiento agropecuario (t/ha).	
4.2. Presupuesto ejecutado por el Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático del MINAG (%).	
4.3. Cultivares registrados con resistencia a condiciones climáticas extremas (unidades).	
4.4. Variedades de razas ganaderas registradas con resistencia a condiciones climáticas extremas (unidades).	
4.5. Producción de pastos y forrajes por cabeza de ganado (t/cabezas).	
<b>5. Actividad Forestal</b>	
5.1. Superficie de bosques (%).	
<b>6. Energía</b>	
6.1. Presupuesto ejecutado por el Programa de Fuentes Renovables de Energías del MINAG (%).	
6.2. Soluciones tecnológicas implementadas para el uso de fuentes renovables de energías en el sector agropecuario (unidades).	
<b>7. Creación de capacidades</b>	
7.1. Personas capacitadas en temas de cambio climático y medidas de adaptación, desagregadas por sexo (unidades).	
<b>8. Planificación y gestión</b>	
8.1. Municipios con plan de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario (%).	
8.2. Entidades agropecuarias que reciben servicios agrometeorológicos (unidades).	
<b>9. Economía</b>	
9.1. Acciones del Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático del MINAG con evaluación económica (%).	
<b>10. Género</b>	
10.1. Mujeres capacitadas en temas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario (%).	
10.2. Mujeres que participan en las acciones del Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático del MINAG (%).	
10.3. Planes municipales de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario que integran dimensiones de género (%).	

Fuente: Elaborado a partir de BASAL (2015a)

Este conjunto de indicadores incluye algunos cuya información no se recoge actualmente, al menos, a escala nacional. Sin embargo, se consideró incluirlos por su importancia y por existir capacidades para su registro a corto y mediano plazo.

Se elaboraron fichas técnicas que describen el objetivo de cada indicador, la metodología para su cálculo y la posible interpretación asociada al tema del cambio climático.

La posibilidad de dar continuidad y replicar las acciones promovidas por el proyecto BASAL, constituye una extraordinaria oportunidad para el perfeccionamiento de las herramientas metodológicas, las tecnologías y prácticas implementadas y, en especial, para potenciar y validar el sistema de monitoreo y el set de indicadores.

La atención a dimensiones claves de género constituye otro aspecto relevante del sistema de monitoreo y evaluación. En correspondencia, hasta el momento, además de promover y monitorear el desglose de datos por sexo, se han consensuado tres indicadores específicos: a) porcentaje de mujeres capacitadas en temas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario, b) porcentaje de mujeres que participan en las acciones del Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático del MINAG y c) Planes Municipales de Adaptación al Cambio Climático en el sector agropecuario que integran dimensiones de género.

*Taller de intercambio en el proceso de identificación de indicadores para políticas nacionales de adaptación al cambio climático y sostenibilidad alimentaria (sept., 2016)*


*Fuente: Archivo Fotográfico del proyecto BASAL*



## 4.2 Orientaciones para el monitoreo del proceso de adaptación al cambio climático

El diálogo en equipo del proyecto ha llevado a entender que la superposición entre desarrollo y capacidad de adaptación, complejiza el proceso de definición de indicadores de adaptación al cambio climático. Conscientes de ello, se generaron las siguientes pautas para el monitoreo de los avances de BASAL, con énfasis en la implementación de las medidas de adaptación:

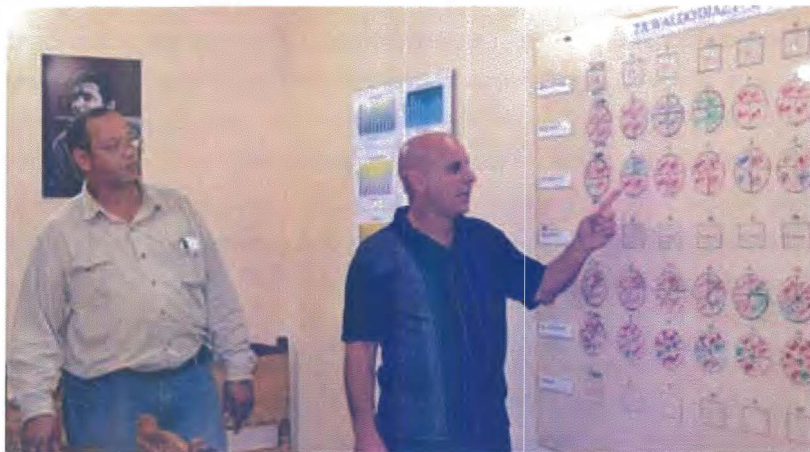
1. En iniciativas de adaptación al cambio climático, es conveniente contar con una combinación adecuada de indicadores de proceso y de efecto o impacto de las medidas de adaptación.

 El uso de indicadores de proceso permite a los actores elegir actividades de adaptación apropiadas. Sin embargo, definir un proceso no garantiza la adaptación exitosa. Estos indicadores también son flexibles y fáciles de ajustar a nuevos datos/información durante el ciclo del proyecto y más allá. Los indicadores de efecto o impacto, por su parte, son más difíciles de medir y con ellos se corre el riesgo de hacer demasiado prescriptivos los resultados esperados de las opciones de adaptación; pero son más fáciles de comparar y agregar, elemento importante al momento de vincular con objetivos y metas de política (Viggh et al., 2015:40). A nivel de medidas, parece importante identificar y considerar indicadores concretos de la reducción de la vulnerabilidad que sean también de interés de los actores clave del sector.

Indicadores como cambios en rendimientos de cultivos al aplicar una nueva variedad o pérdidas de producción evitadas frente a un evento meteorológico extremo en relación con la estadística histórica de producción, son relevantes desde la perspectiva de las productoras y los productores (Figura 24).

En otro sentido, desde el rol del personal directivo, algunos indicadores de interés serían: productividad de las fincas (del ámbito de servicio de una empresa municipal y el territorio municipal en general), la relación costo/beneficio por medida, el número de productores y productoras que aplican las medidas y el área en que las aplican.

**Figura 24.** Compromiso por la vida (testimonio sobre BASAL)



*Carlos explica características de los cultivos de la CPA Waldo Díaz durante taller desarrollado por BASAL en el año 2013*

*Fuente: Carlos Enrique González García*

*Carlos Enrique González García  
Ingeniero Agrónomo  
Presidente de la CPA Waldo Díaz  
Municipio Güira de Melena*

BASAL ha sido la alerta sobre los daños que provocábamos sin darnos cuenta. Antes del proyecto, nuestro objetivo era producir más y más sin conocer el costo ambiental.

Los suelos en Güira se han explotado extensivamente durante mucho tiempo, lo que ha provocado la disminución de sus niveles de materia orgánica. A eso se suman las predicciones que indican que en los próximos años el cambio climático se hará palpable con el aumento de las temperaturas, la elevación del nivel del mar y la reducción de las precipitaciones en el período húmedo. Esto ocasionará un mayor avance de la intrusión salina, lo que perjudicará tanto a la entrega de agua subterránea como a los suelos.

El proyecto nos abrió los ojos para entender mejor qué estaba pasando, pero no se quedó ahí, sino que nos ayudó a definir la estrategia, el cómo íbamos a revertir esa realidad. Las capacitaciones nos han ayudado a ser más conscientes sobre las problemáticas relacionadas con el cambio climático y han contribuido a avivar las capacidades de la propia gente para impulsar medidas de adaptación.

Las productoras y los productores de la CPA Waldo Díaz hemos puesto en práctica medidas de adaptación agropecuaria como la introducción de la lombricultura y el compostaje para la producción de abonos orgánicos. El vínculo estrecho con centros cubanos de investigaciones agrícolas ha permitido que se produzcan semillas de cultivares de tubérculos, hortalizas y granos resistentes a condiciones climáticas adversas. También pudimos introducir tecnologías para la diversificación de la producción, la rotación de cultivos y el policultivo.



BASAL permitió fortalecer una red conformada por 15 extensionistas agrarios y las productoras y productores de más de 600 fincas con el propósito de socializar información agrometeorológica para una mejor gestión de la agricultura en el municipio. El proyecto nos ha ayudado a interpretar modelos agroclimáticos que muestran soluciones para atenuar los daños. Recibimos pronósticos de temperatura, precipitaciones, humedad relativa, nubosidad, viento y evapotranspiración. Al conocer previamente esa información, disminuyen las afectaciones porque tomamos medidas para proteger los cultivos.

En Güira de Melena extraemos casi 200 millones de metros cúbicos de agua subterránea para el riego. Eso es muchísimo. Pero aprendimos a aplicar agua a la planta en función de lo que ella transpira y evapora, para solo utilizar la realmente necesaria. Eso se complementa con la producción de materia orgánica para que el suelo retenga más la humedad, y así podemos extender el ciclo de riego hasta dos días más. Al final del año eso es un ahorro significativo del agua que nos va a hacer falta mañana.

Mujeres y hombres de la cooperativa hemos dialogado sobre nuestro sentir, responsabilidades y experiencias de vida en relación al cambio climático, al tiempo que decidimos crear espacios de igualdad y responsabilidad común para promover una agricultura sostenible. Ha sido difícil, pero las personas se han sentido escuchadas, atendidas y han podido expresarse con voz propia. Ahí está el éxito del proyecto.

Para mí, BASAL es dinamismo constante, es poder decidir sobre los pasos que inciden en el bienestar individual y colectivo; es vivencia, espiritualidad, sueño. *BASAL es vida.*

**2.** En el sector agropecuario, el plazo para poder medir cambios como resultado de la aplicación de las medidas es variable entre ellas y eso debe ser tomado en consideración en el diseño del sistema de monitoreo.

- Un ciclo de cultivo de 4 a 5 meses, por ejemplo, permite medir el rendimiento y los ingresos que deja la campaña luego de la introducción de una nueva variedad de arroz, la aplicación de medios biológicos para el manejo de plagas, la aplicación de un biofertilizante o materia orgánica— contando con la estadística histórica para la comparación— .
- El desarrollo de una nueva variedad o el mejoramiento del suelo, requiere de 5 a 10 años para que el personal de investigación y productores y productoras puedan determinar su efectividad frente a nuevas

condiciones climáticas, y acompañarlas con consejos de manejo y datos de impactos por zona de aplicación.

- Efectos de prácticas que buscan evitar pérdidas innecesarias de agua para el riego y que, por tanto, dependen del clima (precipitación) son a veces difíciles de comparar entre campañas. También, medidas orientadas a la sensibilización, la creación de capacidades y los flujos de información de actores requieren de más tiempo para que se pueda establecer su impacto.

Estas temporalidades, además, deberían ser tomadas en cuenta para decidir el plazo de ejecución de proyectos de adaptación al cambio climático. Idealmente, convendría tener como mínimo 5 años de implementación y monitoreo (BASAL, 2016c: 14).

### 3. A nivel de medidas, es conveniente:

- Integrar indicadores de cambios en la cobertura (# de agricultores que adoptan y efectivamente aplican una nueva medida x; # de hectáreas con nuevos métodos de riego que optimizan el agua) con indicadores de cambios en la efectividad (cambios en el contenido de materia orgánica del suelo). Los primeros son en general más fáciles y menos costosos de medir que los del segundo tipo.
- “Quedar lo más cerca” a la cadena o a la hipótesis de resultados esperados para una medida, de modo que sea posible poder atribuir cambios a la aplicación de la medida específica.

4. Además de desagregar por sexo los indicadores relativos a la población clave del proyecto, se necesitan monitorear los indicadores específicos de género consensuados, así como otros que se identifiquen con posterioridad, tanto de proceso como de resultados, a partir del análisis de las vulnerabilidades diferenciadas al cambio climático en el sector agropecuario (ej. medidas afirmativas que promueven acceso a bienes y oportunidades de capacitación, empleo e ingresos).

5. La medición de los indicadores demanda combinar fuentes de información: lo que se puede medir como proyecto (hectáreas, # de productores que aplican medidas), los datos provenientes de las entidades científicas (cambios biofísicos en suelo por aplicación de una práctica, productividad de una variedad) y las percepciones del personal productivo y técnico sobre (indicios de) la reducción de vulnerabilidades — estilo estudio

*Monitoreo de indicadores de disponibilidad, calidad y eficiencia del uso del agua (Jimaguayú, mayo 2018)*

*Fuente: Archivo Fotográfico del proyecto BASAL*



de caso cuando ocurren eventos extremos que pondrían “a prueba” una medida—.

Finalmente, es conveniente asegurar un vínculo entre los indicadores que se miden por el proyecto y el sistema de información productiva y ambiental existente a nivel nacional y local.

Vale suscribir, además, que los proyectos con capacidad importante de articular la ciencia — vía la red de centros científicos de investigación y de extensión, los cuales trabajan de forma directa en el espacio local— tienen mucho potencial para aportar evidencias sólidas sobre resultados e impactos más allá de su tiempo de vida.

*La articulación entre científicos, extensionistas y productores ha sido esencial para el logro de los resultados y el monitoreo de los impactos.*

*Fuente: Archivo Fotográfico del proyecto BASAL*

