

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

- (1) Como resultado del Estudio del Plan Maestro para el Desarrollo Integrado de la Cuenca del río Yaque del Sur, se identificó que las limitaciones principales para el desarrollo agrícola son:
- i) El área de Estudio es clasificada como semiárida o árida, la cual se caracteriza por la escasa precipitación promedio anual, y las lluvias ocurren en forma muy errática. La mayor parte de la precipitación anual se concentra en una estación lluviosa de pocos meses. Los caudales de los ríos se reducen significativamente durante la temporada de sequía.
  - ii) En el área de Estudio se practica la agricultura migratoria de tala y quema; Esto causa que gran parte de la foresta de la cuenca se haya reducido considerablemente, y que los suelos hayan sido afectados por un intenso proceso de erosión y degradación. Esto a su vez es causa de sedimentación acelerada de los embalses de las presas Sabaneta y Sabana Yegua, así como en los canales de riego; Además, la productividad de los suelos de las montañas se ha reducido significativamente.
  - iii) La infraestructura de riego existente está deteriorada, no existe un suficiente número de estructuras de control que permita la distribución y el manejo adecuado del agua. No se ha establecido un sistema organizado para el manejo del agua. Esto conlleva al uso ineficiente del agua, muy baja eficiencia de riego, y por tanto muy baja intensidad de uso de las tierras bajo riego.
  - iv) La productividad de los cultivos ha estado decreciendo debido al uso de semillas y plantulas de mala calidad, el bajo uso de insumos agrícolas, manejo inadecuado de agua a nivel de finca, e inadecuado manejo de los cultivos, etc.
  - v) Los servicios de apoyo a la agricultura son muy limitados, incluyendo la extensión, investigación, multiplicación de semillas, información agrícola, crédito, etc.; Esto es debido principalmente al presupuesto limitado que se dispone para esas actividades, falta de personal bien entrenado, falta de equipos y herramientas.
  - vi) La infraestructura básica es insuficiente en las áreas rurales.
- (2) Para lograr el desarrollo agrícola en el área del Proyecto, se considera necesario la intervención en los siguientes puntos:
- i) Cambiar las prácticas de agricultura migratoria de tala y quema por un sistema de agricultura sedentaria, así como promover la reforestación en la parte alta de la cuenca.
  - ii) Introducir prácticas mejoradas de bajo costo para el manejo de cultivos en áreas de montañas bajo condiciones de secano, enfatizando el mejoramiento de la fertilidad de los suelos.
  - iii) En las áreas bajo riego se introducirán las prácticas mejoradas de manejo de

- los cultivos, incluyendo el uso extensivo de semillas de alta calidad, mejoramiento del manejo de agua a nivel de finca, uso de niveles adecuados de insumos y de técnicas de manejo de cultivos.
- iv) Establecer la adecuada infraestructura para la producción agrícola, incluyendo el mejoramiento de los sistemas de riego existentes, construcción de la infraestructura de riego para los estaqués reguladores nocturnos, sustitución de los sistemas de bombeo por sistemas de riego por gravedad, mejoramiento y construcción de bermas y estructuras de control.
  - v) Establecer y/o fortalecer las asociaciones de los agricultores usuarios de agua para que ellos realicen las actividades de O&M de sus sistemas.
  - vi) Establecer el Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur, el cual será responsable del manejo del agua a nivel de la cuenca.
  - vii) Construcción de infraestructura rural de carácter social, tales como caminos vecinales, suministro de agua potable, electrificación rural, centros comunitarios, etc.
  - viii) Mejorar y fortalecer los servicios de apoyo a la agricultura, incluyendo la investigación aplicada, capacitación a los extensionistas y a los agricultores líderes, proveer los servicios de apoyo para facilitar la obtención de títulos de propiedad de las tierras, y así facilitar la obtención de crédito agrícola a los pequeños agricultores; Se establecerán cooperativas agrícolas modelos, y el sistema de información de mercados.
  - ix) Fortalecer el sistema de apoyo a la agricultura para lo cual se elevará el nivel de conocimiento técnico de los extensionistas, fortalecimiento del centro de investigación CIAZA, introducción de sistema de crédito agrícola a grupos de agricultores, apoyar la producción de semillas y otros tipos de materiales de siembra de alta calidad tanto por el CIAZA como por el sector privado, fortalecimiento de las cooperativas agrícolas, y la introducción de un sistema de información agrícola y de mercados, etc.
  - x) Desarrollar un programa de monitoreo con el propósito de preservar la Laguna de Rincón.
- (3) Como resultado del Estudio del Plan Maestro, se identificaron veintisiete (27) programas de desarrollo para la cuenca del río Yaque del Sur, los cuales consisten en programa de desarrollo agrícola, programa de servicios de apoyo a la agricultura, programa de manejo de agua a nivel de la cuenca, programa de desarrollo de riego el cual incluye la organización de los usuarios; Además, programa de mejoramiento de la infraestructura rural, programa de conservación del medio ambiente, y programa de desarrollo del recurso agua.
- (4) Se seleccionó el área más deprimida dentro del área de Estudio teniendo en consideración aspectos tales como las condiciones de vida de los habitantes de cada área y estructura social, la disponibilidad de recursos naturales de agua y suelo. Considerando la posibilidad de obtener máxima eficiencia económica, alto efecto del modelo de desarrollo, y gran número de beneficiarios, se seleccionó el área de riego

en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur con un área aproximada de 6,000 ha, incluyendo el mejoramiento del dique derivador de Villarpando para implementación de la primera etapa de desarrollo.

## **6.2 Recomendaciones**

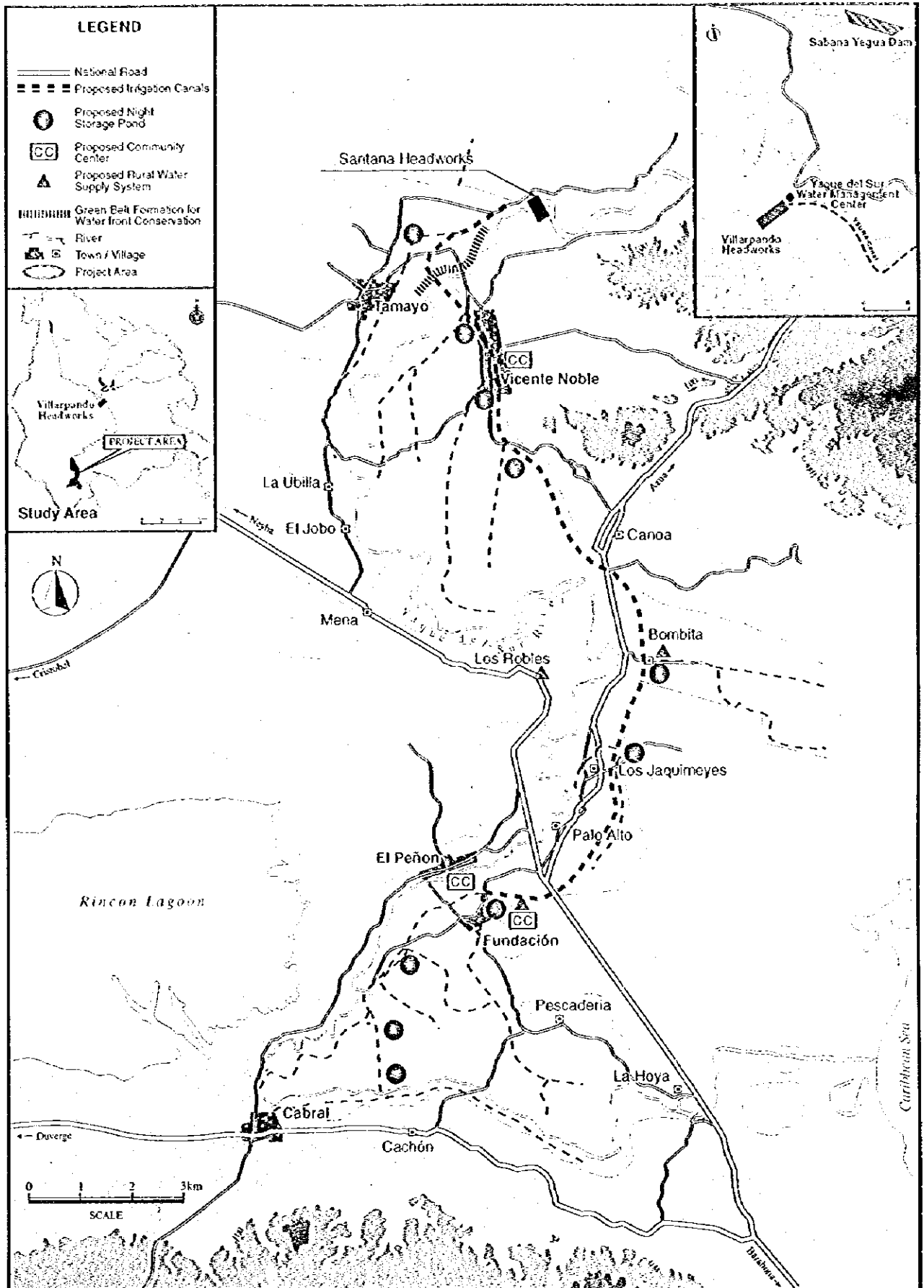
- (1)** Basado en los resultados del proceso de selección mencionado más arriba, se recomendó realizar el estudio de factibilidad para el área de riego en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur con un área aproximada de 6,000 ha, incluyendo el mejoramiento del funcionamiento del dique derivador de Villarpando.

**FASE-2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO  
AGRICOLA DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RIO  
YAQUE DEL SUR**



El Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del Río Yaque del Sur en la República Dominicana

# Mapa General de la Parte Baja del la Cuenca del Río Yaque del Sur





## **7. CONDICIONES PRESENTES EN EL AREA DE ALTA PRIORIDAD**

### **7.1 Estructura Administrativa y Condiciones Socioeconómicas**

#### **7.1.1 La Administración y las Areas**

En lo que se refiere a la administración, el área del Proyecto está bajo la jurisdicción de las provincias de Barahona y Bahoruco, 5 distritos municipales que son: Vicente Noble, El Peñón, Fundación, Tamayo, y Uvilla así como 13 secciones rurales. La población total relativa a la jurisdicción administrativa del proyecto ha sido estimada en 68,000 personas para 1998. El número total de hogares ha sido estimado en 15,800 de los cuales 30 % posee explotaciones agrícolas. El tamaño promedio de las familias es 4.3 miembros. La densidad poblacional es muy baja con 82 personas/km<sup>2</sup>.

#### **7.1.2 La Tenencia de la Tierra**

En el área del Proyecto no se dispone de muchas informaciones sobre la tenencia de la tierra. Informaciones recolectadas a través del INDRHI muestran que el tamaño de las fincas de los productores que reciben servicios de riego es de 1.3 ha en el área del Proyecto. De acuerdo al informe 'Plan de Recuperación y desarrollo integral del municipio de Tamayo y Su Entorno' preparado por la SEA en 1998, 25% de las tierras en el área son explotadas por productores que poseen títulos sobre las tierras, 43% no posee títulos definitivos, y el resto de la tierra es parte del gobierno o se explota mediante otros arreglos de tenencia.

#### **7.1.3 Información General de los Hogares en el Area del Proyecto**

A fin de conseguir más detalles respecto a las necesidades y deseos de las comunidades dentro del área del Proyecto, se impartieron una serie de cuatro talleres. En los mismos participaron productores agrícolas, Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), trabajadores de la salud, Organizaciones de Mujeres y autoridades de las comunidades.

En lo referente a la actividad agrícola, hubo consenso en las diferentes comunidades de que el agua de riego no era suficiente. Esta situación estaba afectando las posibilidades de aumentar la producción agrícolas e ingresos en las comunidades agrícolas. En el caso de las comunidades de Fundación, Jaquimeyes, Palo Alto, Peñón y Tamayo un problema importante que fue identificado fue la inundación de los predios agrícolas causadas por el Huracán George . Otros dos problemas adicionales identificados por los participantes fueron el poco acceso al crédito para la producción y la concentración de intermediarios en el área del Proyecto.

En referencia a los aspectos de salud, la falta de médicos y de centros de salud fueron señalados como los principales problemas que enfrentan las comunidades en el área del proyecto. Los participantes identificaron las principales enfermedades que estaban ligadas a la insuficiencia y mala calidad de las aguas tales como diarrea, parásitos, dermatitis e infecciones respiratorias.

La falta de escuelas y el alto grado de analfabetismo fueron considerados como los principales problemas en el ámbito de la educación en el área del proyecto.

La mayoría de las comunidades no dispone de servicios de disposición de excretas ni de acueductos. La falta de sistemas sanitarios (letrinas) fue identificada como un gran problema para los habitantes de las comunidades del área del Proyecto, causando focos de infección y afectando negativamente la salud de los habitantes.

Dentro de las acciones identificadas para aumentar los niveles de vida de las comunidades, se citaron como las más importantes la construcción de obras de riego y la construcción de infraestructura social tales como clínicas, escuelas y letrinas.

La encuesta agroeconómica se llevó a cabo con una muestra de 60 agricultores en el área de Proyecto. La información general de los hogares en el área del proyecto se presenta mas adelante basada en los datos recolectado de 62 agricultores en el área del proyecto seleccionados de una encuesta anterior durante el periodo de la fase I. Los detalles están presentados como cuadros de anexos.

La mayoría de los agricultores entrevistados en el área del Proyecto son dueños de algunas tierras con un tamaño promedio de 20 tareas (1.3 hectáreas). Algunos agricultores fueron beneficiados con los programas gubernamentales de la reforma Agraria y tienen parcelas con un tamaño promedio de 32 tareas (2 ha). La familia promedio consiste de 5 miembros. En cuanto a la educación, 51.6% de los agricultores solo alcanza el nivel primario. El índice de analfabetismo en el área del proyecto es bastante alto y ha sido estimado en 31%. El 45% de la población en las comunidades del área del Proyecto no tiene acceso a agua potable o acueductos.

Los agricultores del área producen plátanos como cultivo principal. Algunos agricultores siembran guineos, yuca, maíz y tomate industrial. En cuanto a crianza de animales, se produce ganado, cerdos, chivos y aves para consumo familiar. Cerca de 78% tiene acceso al servicio de energía eléctrica, aunque se producen frecuentes interrupciones del servicio durante el día. La insuficiencia e irregularidad del servicio eléctrico ha afectado significativamente la disponibilidad de riego a las fincas que usan bombas eléctricas para el riego. Esto ha afectado especialmente a los productores agrícolas de El Peñón, Jaquimeyes, Fundación y La Hoya. El principal cultivo en el área del Proyecto es plátano, seguido de yuca, tomate industrial, maíz, lechosa, melón, ají y otros cultivos que se producen en menor escala.

Se realizó un análisis económico de los 60 agricultores de la muestra. El presupuesto de finca fue preparado para tres categorías de productores; pequeños productores (menos de 1 ha), productores medianos (1 a 2 ha) y productor grande (más de 2 ha). Los resultados se resumen mas abajo. Los detalles se presentan en el Cuadro 20.



### Presupuesto Agrícola

| Item  | Tamaño de la Finca |         |          |
|---|--------------------|---------|----------|
|   | Pequeño            | Mediano | Grande   |
| Tamaño del Hogar (personas)                             | 5                  | 5       | 4        |
| Rango de la parcela (ha)                                | Menor de 1         | 1-2     | Más de 2 |
| Número de muestra (agricultores)                        | 15                 | 30      | 14       |
| Tamaño promedio parcela (ha)                            | 0.61               | 1.3     | 4.3      |
| Ingreso agrícola bruto (RD\$)                           | 27,000             | 62,860  | 308,940  |
| Ingreso no-agrícola (RD\$)                              | 24,600             | 32,900  | 0        |
| Total ingresos brutos (RD\$)                            | 51,600             | 95,760  | 308,940  |
| Costos de Producción (RD\$)                             | 7,028              | 21,745  | 131,974  |
| Gastos familiares (RD\$)                                | 44,890             | 70,630  | 160,820  |
| Total de Gastos (RD\$)                                  | 51,920             | 92,380  | 292,790  |
| Excedente (RD\$)  | -320               | 3,380   | 16,150   |
| Ingresos no-agrícolas como % de ingresos totales brutos | 48                 | 34      | 0        |
| Gastos alimentación como % del gasto familiar total     | 55                 | 54      | 35       |
| Gastos familiares mensuales por persona (RD\$)          | 750                | 1,180   | 3,350    |
| Excedente mensual por persona (RD\$)                    | -5                 | 60      | 340      |

Basado en los datos anteriores se puede concluir que los agricultores en el área del Proyecto poseen un nivel de vida de subsistencia.

## 7.2 Condiciones Naturales

### 7.2.1 Recursos Naturales

#### (1) Suelos

En 1982 el INDRHI realizó un estudio de suelo semi-detallado. Este estudio de suelo incluye el área completa del Proyecto. El estudio de suelo identificó seis (6) series de suelos y cinco (5) asociaciones de suelos. Las principales características de cada una de las series de suelos y las asociaciones se presentan a continuación.

| Serie de suelos o asociaciones | Área (ha)    | % del Área del Proyecto |
|--------------------------------|--------------|-------------------------|
| Fundación                      | 2,270        | 32.6                    |
| Fundación-Bombita              | 2,270        | 12.1                    |
| Canoa-Bombita                  | 180          | 2.6                     |
| Canoa                          | 130          | 1.9                     |
| Santana                        | 80           | 1.1                     |
| Jaquimeyes-Tamayo              | 345          | 5.0                     |
| Tamayo-Fundación               | 260          | 3.7                     |
| Tamayo                         | 1,470        | 21.1                    |
| Habanero                       | 350          | 5.0                     |
| Vicente Noble                  | 150          | 2.2                     |
| Otros suelos no Clasificados   | 885          | 12.7                    |
| <b>Total</b>                   | <b>6,960</b> | <b>100.0</b>            |

#### (2) Capacidad de Uso de la Tierra

El estudio de suelo realizado por el INDRHI en 1982 presenta una evaluación de la capacidad de uso de la tierra del área del presente estudio de Factibilidad. Esta evaluación de la capacidad de uso de la tierra, fue hecha siguiendo el procedimiento del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), cuyos resultados se resumen mas abajo.

| Serie de suelos o Asociaciones | Símbolo en mapa | Clase de Capacidad de Uso | Area (ha)    | % del total del Area de Estudio | Factores Limitantes  | Uso Recomendado                      |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------|---------------------------------|--|--------------------------------------|
| Fundación                      | Fu              | IIs                       | 2,270        | 32.6                            | Salinidad cuando el riego es deficiente y falta de drenaje.  | Plátanos y guineos                   |
| Fundación-Bombita              | Fu-Bo           | IIIsh                     | 840          | 12.1                            | Los riesgos de salinidad son mayores que los de la serie Fundación. Se requiere manejo apropiado de riego y drenaje. | Arroz, plátanos, Guineos             |
| Canoa-Bombita                  | Ca-Bo           | Vhs                       | 180          | 2.6                             | Drenaje natural imperfecto, salinidad  | Arroz, coco, pastos.                 |
| Canoa                          | Ca              | Vsb                       | 130          | 1.9                             | Drenaje natural imperfecto, riesgo de salinidad.   | Arroz                                |
| Santana                        | Sa              | VIsh                      | 80           | 1.1                             | Textura de suelo gruesa, riesgo de inundaciones frecuentes   | Vegetales durante la época de sequía |
| Jaquimeyes-Tamayo              | Ja-Ta           | IIIsh                     | 345          | 5.0                             | Drenaje pobre  | Plátanos, Tomate, Guineos            |
| Tamayo-Fundación               | Ta-Fu           | IIs                       | 260          | 3.7                             | Pocas limitantes   | Plátanos, Guineos, tomate, ají       |
| Tamayo                         | Ta              | IIs                       | 1,470        | 21.1                            | Pocas limitantes   | Plátanos, Guineos, tomate, ají       |
| Habanero                       | Ha              | IIIcs                     | 350          | 5.0                             | Alto contenido de carbonatos   | Pastos mejorados                     |
| Vicente Noble                  | VN              | IIIcs                     | 150          | 2.2                             | Riesgo de erosión,   | Plátanos, guineos, tomate, ají       |
| Otros suelos no Clasificados   |                 |                           | 885          | 12.7                            |  |                                      |
| <b>TOTAL</b>                   |                 |                           | <b>6,960</b> | <b>100</b>                      |  |                                      |

## 7.2.2 Condiciones Climáticas

La característica principal del clima en el área del proyecto es la aridez, caracterizada por una evapotranspiración potencial 3 veces mayor que las precipitaciones anuales. El promedio de lluvia anual es de 662 mm; con dos cortos periodos lluviosos, el primero es de Mayo a Junio y el segundo de Septiembre a Octubre. Las precipitaciones totales durante las dos épocas lluviosas representan un 70% del total de las lluvias. El mes de mayor precipitación es Septiembre con un promedio de 105 mm/mes, y el menor promedio de lluvias ocurre durante los meses de Enero y Febrero con aproximadamente 17 mm/mes, respectivamente. La temperatura mensual promedio y la humedad relativa son 26.3 C y 74 %, respectivamente. No ocurren grandes variaciones en la temperatura mensual promedio y la humedad relativa. Desde el punto de vista agroclimatológico, la limitante principal para el desarrollo agropecuario lo constituye el bajo nivel de lluvias y su distribución errática.

## 7.2.3 Hidrología

### (1) El Río Yaque del Sur en el Area del Proyecto

El área del "Proyecto de Riego y Drenaje de la Cuenca Baja del Río Yaque del Sur" está ubicada aguas abajo del dique derivador de Santana. La derivadora esta situada a 51 km. del Mar Caribe y la pendiente promedio de este tramo del río es 1/1,700 o 0.0005882.

El río Yaque del Sur corre en dirección Sur-Oeste desde Quita Coraza a través de un valle que termina cerca de la obra de toma de Santana al norte de Vicente Noble. A partir de este punto el río gira su curso hacia el Sur. Tamayo está ubicado en la margen derecha del río con posibilidades de ser inundado.

A partir de este punto, el río corre hacia el Sur hasta Mena y luego gira hacia Canoa al Sur de Vicente Noble. Una parte de las aguas, sobre todo durante la época de lluvia, fluyen

en dirección Sur a través de Caño Trujillo y el Dren Los Tomates hacia la Laguna Rincón. Desde Canoa, el río sigue hacia el Sur hasta Palo Alto. El tramo del río entre Canoa y Palo Alto queda entre la carretera Canoa-Cruce de Palo Alto y la vía férrea y la carretera Mena-Cruce de Palo Alto, que bloquean las aguas y provocan inundaciones en el área.

Desde Palo Alto, el río fluye hacia el Suroeste hasta Cabral, luego gira hacia el Este en dirección al Mar Caribe. La marea afecta el nivel del agua del río hasta La Hoya, comunidad ubicada a unos 5 km de la confluencia. La trayectoria del río se ilustra en el Gráfico. 22.

### (2) Agua Disponible en el Río Yaque del Sur

Los caudales confiables para un 80 % de probabilidad, en la derivadora de Santana, varían de 11 a 20 m<sup>3</sup>/seg. Los caudales constantes de las derivadoras de Villarpando y Santana y a nivel de Palo Alto se presentan a continuación:

| Estacion    | Periodo   | Probabilidad | Unidad: m <sup>3</sup> /seg |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|-----------|--------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|             |           |              | Ene.                        | Feb  | Mar  | Abr. | May  | Jun  | Jul  | Ago. | Sep  | Oct  | Nov  | Dic. |
| Villarpando | 1960-1982 | Promedio     | 25.2                        | 19.7 | 18.4 | 20.2 | 36.9 | 54.5 | 46.4 | 48.8 | 66.6 | 70.9 | 53.9 | 39.3 |
|             |           | 80%          | 12.1                        | 8.1  | 8.5  | 8.9  | 18.7 | 23.0 | 20.9 | 28.4 | 39.8 | 42.7 | 33.0 | 20.8 |
|             |           | 90%          | 9.2                         | 5.9  | 6.4  | 6.6  | 14.3 | 16.6 | 15.5 | 22.8 | 32.4 | 34.8 | 27.1 | 16.2 |
| Conuquito   | 1984-1993 | Promedio     | 19.0                        | 17.4 | 17.8 | 17.4 | 25.2 | 29.4 | 22.4 | 21.7 | 33.4 | 29.0 | 28.1 | 21.9 |
|             |           | 80%          | 13.2                        | 12.7 | 13.0 | 11.4 | 13.0 | 12.8 | 12.7 | 14.3 | 17.8 | 19.2 | 18.0 | 16.7 |
|             |           | 90%          | 11.2                        | -    | 11.3 | -    | -    | 9.4  | -    | -    | 13.7 | -    | -    | -    |
| Palo Alto   | 1968-1979 | Promedio     | 6.3                         | 3.0  | 3.3  | 5.3  | 19.0 | 29.3 | 21.6 | 20.4 | 43.6 | 50.2 | 33.5 | 19.4 |
|             |           | 80%          | 2.5                         | 1.1  | 0.9  | 0.8  | 5.5  | 9.7  | 4.8  | 9.8  | 27.6 | 30.5 | 19.3 | 7.2  |
|             |           | 90%          | 1.8                         | 0.7  | 0.6  | 0.4  | 3.5  | 6.4  | 2.8  | 7.3  | 22.7 | 24.7 | 15.4 | 4.9  |
| Palo Alto   | 1980-1990 | Promedio     | 9.8                         | 7.8  | 6.6  | 7.0  | 17.1 | 18.1 | 20.3 | 12.1 | 17.4 | 21.6 | 14.5 | 9.1  |
|             |           | 80%          | 4.8                         | 4.2  | 3.8  | 3.4  | 5.6  | 6.0  | 4.0  | 5.5  | 7.1  | 10.8 | 5.8  | 6.0  |
|             |           | 90%          | -                           | -    | 3.0  | 2.6  | -    | 4.0  | -    | 4.0  | 5.1  | 8.2  | 4.1  | -    |

### (3) Inundaciones

Debido a la falta de registros sobre caudales del río por un periodo considerable, resulta difícil estimar la probabilidad de inundaciones para periodos largos en la derivadora de Santana. Haciendo uso de los diseños de inundaciones de otras cuencas de otros ríos del país, se asume una descarga específica aproximada de 1.0 m<sup>3</sup>/seg/km<sup>2</sup> para un nivel de ocurrencia de 1 en 50 años. Por lo tanto, una inundación 1 en 50 años en la derivadora de Santana ha sido estimada en 4,600 m<sup>3</sup>/seg. Sin embargo, del área de captación de 4,578 km<sup>2</sup>, una proporción está cubierta por la captación de las presas (Sabaneta 464 km<sup>2</sup>, Sabana Yegua 1,676 km<sup>2</sup>), por lo que las inundaciones serían atenuadas por efecto de las presas. Las inundaciones de 1 en 50 años del área de captación residual de las presas (2,460 km<sup>2</sup>) y las descargas del vertedero de servicio (900 m<sup>3</sup>/seg para Sabaneta, 600 m<sup>3</sup>/seg para Sabana Yegua) son alrededor de 4,000 m<sup>3</sup>/seg, lo que puede ser considerado como el diseño de inundación de la derivadora de Santana. El diseño de la descarga de inundación de la derivadora de (3,570 km<sup>2</sup>) se estima de manera similar que sea 3,000 m<sup>3</sup>/seg.

#### (4) Calidad del Agua

Se examinó la calidad del agua en cuanto al pH y la salinidad (conductividad eléctrica) para compararla con los análisis de campo anteriores. (Ref. Cuadro 21). Los valores de del pH y de la Conductividad Eléctrica (CE) en la Derivadora de Santana, El Jobo, Palo Alto, y Cachón se presentan mas abajo:

| Ubicacion        | Fase-2 (Dic, 1998) |            | Fase-1 (Enero 1998) |            |
|------------------|--------------------|------------|---------------------|------------|
|                  | pH                 | CE (mS/cm) | pH                  | CE (mS/cm) |
| Dique de Santana | 7.6                | 0.49       | 8.1                 | 0.91       |
| El Jobo          | 7.8                | 0.49       | 7.7                 | 1.09       |
| Palo Alto        | 7.9                | 0.47       | 7.9                 | 1.36       |
| Habanero         | 7.8                | 0.56       | 7.8                 | 1.36       |
| El Cachon        | 7.8                | 0.54       | 7.2                 | 0.95       |

Se considera que debido al aumento del caudal de río durante este periodo de estudio (Fase-2), tanto el pH como la conductividad eléctrica (CE) son considerados suficientemente bajos para riego en cualquier ubicación a lo largo del río Yaque del Sur.

### 7.3 Producción Agrícola

#### 7.3.1 Uso Actual de la Tierra

El área del Proyecto tiene una extensión total de alrededor de 6,960 ha. El uso actual de la tierra fue estimado usando el mapa topográfico a escala 1:10,000 preparado por el Equipo de Estudio de JICA, datos estadísticos provenientes del INDRHI y de la SEA e inspección de campo. El área neta de riego se estima en aproximadamente 5,885 ha o cerca de 84.6 % del área del Proyecto está dedicada a la producción agrícola bajo riego. La intensidad de uso de las áreas cubiertas por los sistemas de riego es baja debido principalmente a la escasez de agua para riego. El resto de la tierra del Proyecto está ocupada por pueblos, comunidades, caminos, canales y otros tipos de obras de infraestructura con una extensión de 760 ha; Los arbustos y otras vegetaciones naturales ocupan un área de 190 ha; y los ríos y otros cuerpos de agua ocupan una extensión de 125 ha tal y como se presenta en el Gráfico 23.

#### 7.3.2 Patrón de Cultivos y manejo de Plantaciones

##### (1) Cultivos Principales y patrón de Cultivos

El plátano es el principal cultivo del área del proyecto, seguido del guineo, yuca, ají, tomate industrial, maíz, melón lechosa, habichuelas y arroz. El promedio de los últimos 5 años de las áreas sembradas en el área del Proyecto es de aproximadamente 4,430 ha como se muestra mas abajo. La intensidad de cultivos en el área del Proyecto ha sido estimada en 0.75. El Plátano, guineo y lechosa se siembran durante todo el año. Otros cultivos se siembran aprovechando las dos épocas de lluvia, generalmente Mayo o Agosto. El patrón actual de cultivos se presenta en el Gráfico 24.

| Cultivo      | Promedio de Area sembrada (ha) | % del total de Area Sembrada |
|--------------|--------------------------------|------------------------------|
| Plátanos     | 3,430                          | 77.4                         |
| Guineos      | 170                            | 3.8                          |
| Yuca         | 160                            | 3.6                          |
| AjÍ          | 140                            | 3.2                          |
| Tomate       | 120                            | 2.7                          |
| Melón        | 115                            | 2.6                          |
| Lechosa      | 110                            | 2.5                          |
| Maíz         | 70                             | 1.6                          |
| Habichuelas  | 50                             | 1.1                          |
| Arroz        | 20                             | 0.5                          |
| Batata       | 20                             | 0.5                          |
| Gandul       | 10                             | 0.2                          |
| Berenjena    | 15                             | 0.3                          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4,430</b>                   | <b>100.0</b>                 |

## (2) Prácticas de Cultivos

Las practicas de manejo de los cultivos en condiciones actuales dentro del área del Proyecto se investigaron basado en los resultados de un sondeo realizado a 59 productores. Además, se recopilaron informaciones con los extensionistas de la SEA, así como de los técnicos de las oficinas de los distritos de riego.

Las prácticas de cultivos utilizadas por un gran porcentaje de los agricultores en el área del Proyecto son consideradas como pobre, lo que se ha convertido en un serio problema que se ha traducido en bajos rendimientos de los cultivos. Los rendimientos de los cultivos en el área del Proyecto son menores que los que se obtienen en promedio en la cuenca del río Yaque del Sur. Los problemas fundamentales de las prácticas de manejo de cultivos se muestran mas adelante. Dentro de estos problemas, los acápite c) y e) están afectando severamente los rendimientos de los cultivos en el área de Proyecto.

- (a) La preparación de tierra no se realiza a tiempo y de manera adecuada debido a la escasez de maquinarias agrícolas
- (b) La mayoría de los agricultores hacen uso de semillas y material de siembra de mala calidad.
- (c) El nivel de aplicación de insumos, tales como fertilizantes y agroquímicos, es muy bajo.
- (d) Los insumos agrícolas no son siempre aplicados a tiempo y en la proporción indicada y
- (e) El manejo de agua a nivel de finca es pobre y el volumen de agua no es suficiente.

Las prácticas de cultivo para los principales cultivos, tales como plátanos, guineos, yuca y tomate, así como sus respectivos problemas se detallan en el Cuadro 22.

### 7.3.3 Rendimientos y producción Actual de los Cultivos

#### (1) Rendimientos de los Cultivos

El rendimiento promedio de los cultivos en el área del Proyecto fue estimado sobre la base de los resultados de las encuestas a los agricultores, como se muestra en el cuadro de más abajo, el cual incluye la producción por cultivo en condiciones actuales estimadas para el área del proyecto.

| Cultivo     | Rendimiento (ton/ha) | Area promedio Sembrada (ha) | Producción Total Anual (ton) |
|-------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Plátano     | 18                   | 3,430                       | 61,740                       |
| Guineo      | 24                   | 170                         | 4,080                        |
| Yuca        | 6.5                  | 160                         | 1,040                        |
| Ají         | 13                   | 140                         | 1,820                        |
| Tomate      | 21                   | 120                         | 2,520                        |
| Melón       | 30                   | 115                         | 3,450                        |
| Lechosa     | 44                   | 110                         | 4,840                        |
| Maíz        | 1.8                  | 70                          | 126                          |
| Habichuelas | 0.9                  | 50                          | 45                           |
| Batata      | 12                   | 20                          | 240                          |
| Berenjena   | 15                   | 15                          | 225                          |
| Gandul      | 1.5                  | 10                          | 15                           |
| Arroz       | 2.2                  | 20                          | 44                           |

La producción pecuaria es muy pequeña en el área del Proyecto. Algunos agricultores mantienen pequeñas cantidades de ganado vacuno usando pastos naturales en áreas con problemas de drenaje, desperdicios de las cosechas y bagazos de caña.

#### 7.3.4 Problemas Principales que Afectan el Manejo de la Producción en el Area del Proyecto

Los principales problemas que afectan a la producción agrícola en el área del Proyecto pueden catalogarse como factores generales tales como baja intensidad de cultivos y bajos rendimientos de los principales cultivos. Los componentes de estos factores se resumen en el Gráfico 25

### 7.4 Mercadeo y Precios

#### 7.4.1 Mercadeo de los Principales Productos Agrícolas

En el área del Proyecto, el sistema de mercadeo es simple como se explicó en la Sección 3.4.1. La producción en el área del proyecto de yuca, maíz habichuelas rojas, ají y arroz se consume localmente, así como un 10% de la producción de plátanos. Se estima que 90% de la producción de plátanos en el área del Proyecto es considerado de primera clase y es vendido en los mercados de Santo Domingo o se destina a la exportación. Los productores de plátanos venden su producción directamente en la finca a los camioneros e intermediarios de la zona. En el caso del guineo, la producción se vende, vía los intermediarios, en su totalidad en el mercado de la región. El melón y la lechosa se producen bajo contrato con los exportadores de la zona. Una proporción de la producción que no llena los requisitos de exportación se vende en los mercados locales y en Santo Domingo. La producción de tomate se realiza bajo contrato de los productores con las empresas procesadoras y la SEA para la producción de pasta de tomate que se vende en el mercado nacional.

#### 7.4.2 Mercadeo de Insumos Agrícolas

En el área del Proyecto los agricultores obtienen sus insumos agrícolas y semillas en el Centro de venta de materiales Agropecuarios (CEVEMA) administrado por la SEA y en otras tiendas privadas de ventas de insumos ubicadas en el área agrícola. Las cepas de plátanos se obtienen de la SEA y de la producción anterior. La SEA provee servicios de maquinarias para la preparación de tierras a través del Centro de Servicios de Maquinarias (CESMA) ubicado en Barahona. Sin embargo, el parque de maquinarias estaba deteriorado y solo se

disponía de 13 tractores para la preparación de tierras.

#### **7.4.3 Condiciones del Comercio**

La principal actividad de exportación del Área del Proyecto es plátanos, los cuales se exportan a Estados Unidos y Europa. Los plátanos cultivados en Tamayo y Vicente Noble se conocen como "Plátanos Barahoneros" y normalmente se venden a mejores precios en los mercados nacionales e internacionales que los plátanos provenientes del norte del país. (Espaillat, Salcedo y Valverde). La mayoría de las exportaciones se realizan por el Puerto de Haina, que queda alrededor de 110 km del área del Proyecto. Después del Huracán George, se ha producido cierta intervención del Gobierno en el mercadeo de los bienes agrícolas en la región con el propósito de brindar ayuda tanto a los productores como a los consumidores. En algunas ocasiones, el Gobierno ha prohibido las exportaciones de plátanos para garantizar el abastecimiento de los mercados nacional.

#### **7.4.4 Sistema de Información de Mercados**

El sistema de información de mercados es prácticamente inexistente en el área del Proyecto. Las informaciones de precios a los diferentes niveles de la cadena de comercialización son recogidas por los agentes extensionistas y enviadas a Santo Domingo de manera irregular. En Santo Domingo, los datos recogidos son utilizados para metas estadísticas en lugar de establecer políticas de mercadeo o diseñar y establecer objetivos de estas políticas.

#### **7.4.5 Las Condiciones de los Mercados**

La infraestructura de los mercados es inadecuada o inexistente. Solo en Vicente Noble y Tamayo existe infraestructura de mercados. Sin embargo, no existen facilidades para la exposición y almacenamiento de productos. Los productos agrícolas están expuestos sobre el suelo y no hay preocupación por su calidad o preservación. El grado de valor agregado es mínimo y prevalece una gran variedad de pesos y medidas para las transacciones de compraventa. No existe supervisión de parte de las autoridades locales ni de ninguna autoridad de salud pública para percatarse de las condiciones de calidad e higiene de los productos.

#### **7.4.6 Precios de los productos Agrícolas**

Los precios a nivel de finca de los principales cultivos del área del Proyecto muestran fluctuaciones significativas durante el año. Después del Huracán George los precios de los plátanos se dispararon. A nivel del consumidor, el precio del plátano aumentó de RD\$1.25/unidad en Agosto a RD\$6.50 en Noviembre. El margen de mercadeo entre el productor y el consumidor final varía de un 35 a 70% del precio final. Para la mayoría de los casos, los precios están determinados por el mercado con una influencia muy grande de los vendedores intermediarios. En el caso del tomate industrial, hay un precio determinado establecido por contrato con las firmas procesadoras. Los precios a nivel de finca de los principales cultivos del área del Proyecto se presentan en el Gráfico.26.

#### **7.4.7 Facilidades de Agroprocesamiento**

El nivel de procesamiento agroindustrial en el área del Proyecto es muy bajo. El

plátano no experimenta ninguna transformación y la producción de tomate industrial se transporta a las plantas de procesamiento ubicadas en Azua. La lechosa y el melón se transportan frescos al puerto más cercano que es Haina. La única planta de procesamiento dentro del área de Proyecto es un molino de arroz ubicado en Canoa.

## 7.5 Riego y Drenaje

### 7.5.1 Areas Actuales bajo Riego y sus Sistemas

#### (1) Areas Actualmente bajo Riego

El área del Proyecto estudiado en la Fase II se muestra en el Gráfico 27; Este incluye el área de riego servida por el río Yaque del Sur en el tramo aguas abajo de la derivadora de Santana, exceptuando el área administrada por el CEA. La superficie es clasificada básicamente en cuatro áreas; La primera es la margen derecha superior del río Yaque del Sur, llamada el área de Tamayo; La segunda es el área de la margen izquierda superior, llamada el área de Vicente Noble; La tercera es el área de Canoa-Palo Alto en los tramos medios; La cuarta es el área de El Peñón-Fundación en los tramos bajos del río. El área de riego fue medida utilizando los mapas detallados a escala 1: 5,000 preparados a principios de la Fase II por el Equipo de Estudio de JICA. El área de riego es de 5,885 ha netas, localizadas aguas abajo del dique derivador de Santana. Los resultados se resumen a continuación.

| Sistema de Riego                            | Area (ha) |
|---|-----------|
| Area Tamayo                                 | 940       |
| Area servida por pequeños sistemas de riego | (624)     |
| Area servida por el sistema Santana         | (316)     |
| Area Vicente Noble                          | 1,393     |
| Area Canoa- Palo Alto                       | 815       |
| Area Peñón-fundación                        | 2,737     |
| Total                                       | 5,888     |

Nota: La medición se realizó con planímetro excluyendo las áreas de asentamientos y el área montañosa y luego multiplicando por 0.9

El área de Tamayo y Vicente Noble es servida por un sistema de riego por gravedad. Una tercera parte de las áreas de Canoa- Palo Alto pertenecen al sistema de riego de Vicente Noble. Dos terceras partes de las áreas de Canoa – Palo Alto y de El Peñón-Fundación son servidas en su totalidad por bombeo.

Las áreas de Tamayo y Vicente Noble han sido severamente afectadas por las inundaciones provocadas por el huracán George a lo largo del río Yaque del Sur. En muchos campos el suelo se ha desnivelado en pequeñas porciones debido a la erosión y sedimentación, por lo que se necesita urgentemente un trabajo de nivelación de los suelos para poder aplicar el agua de riego. Los agricultores están gradualmente nivelando el suelo con el uso de tractores y graders. Las áreas de Palo Alto y Peñón-Fundación no sufrieron grandes daños.

#### (2) Sistemas de Riego

Los sistemas de riego existente se muestran en el Gráfico. 27 y se enumeran en el Cuadro 23.

Existen varios sistemas de canales de riego por gravedad en el área de Tamayo. Uno de estos, es el canal los Habitantes que sale de la obra de cabecera de Santana y es manejado



por el CEA. La obra de captación principal de dicho canal es una de las siete compuertas de captación del dique de Santana, i.e., las otras seis compuertas son servidas por el canal principal de Santana. Otros dos sistemas llamados el canal Charco Blanco y el canal Añon-Uvilla, derivan el agua del río Yaque del Sur a través de tomas libres. Todos estos canales son totalmente en tierra, sin revestimiento. Se caracterizan por su profundidad especialmente en los tramos superiores y presentan muchas curvas en su trazado.

Además, los canales Laterales B y H del sistema de canales de Santana, son propiedad del CEA que suple el agua a la siembra de caña administrada por el CEA. Estos riegan tierras privadas limitadas a lo largo de su trayectoria.

El área de Vicente Noble es servida por un sistema de canales de riego por gravedad. Dicho sistema consta de una obra de captación directa, un canal principal y dos canales laterales, así como varios sub-laterales que derivan el agua a los predios agrícolas. La toma de captación no tiene dique derivador. Los dos canales principales están revestidos de mampostería en la mayoría de los tramos. Los laterales son de tierra. Una característica importante es la profundidad y anchura excesivas de estos canales así como la sinuosidad de su trayectoria. Se requiere de mucha agua para poder derivarla hacia campos agrícolas. Existen pequeñas unidades de bombas con motor diesel las cuales se pueden observar a largo del río.

La mayoría de los canales en las áreas de Tamayo y Vicente Noble fueron cubiertos con sedimentos o fueron dañados por las inundaciones causadas por el Huracán George el 23 de Septiembre de 1998. El INDRHI ha rehabilitado muchos de estos sistemas de canales que fueron afectados por este fenómeno. A finales de Diciembre de 1998 se habían restaurado gran parte de estos canales.

Las áreas bajo riego de Canoa-Palo Alto y Peñón-Fundación son servidas principalmente por sistemas de riego por bombeo. Existen unas 29 estaciones de bombeo incluyendo dos estaciones de bombeo del CEA y cinco estaciones de bombeo del IAD a lo largo del río Yaque del Sur.

Todas las bombas son de motor eléctrico y han estado funcionando bien, con algunas excepciones. Sin embargo, la mayoría de las estaciones de bombeo fueron dañadas por las inundaciones del Huracán George. En Diciembre de 1998, aproximadamente la mitad de las estaciones de bombeo estaban funcionando. Las estructuras de toma de la mayoría de las estaciones de bombeo localizadas en el área de Canoa-Palo Alto están tapadas con sedimentos. Algunas de las bombas se encuentran inundadas por las aguas del Huracán desde el 23 de Septiembre de 1998. La mayoría de los canales son en tierra, y en parte están revestidos de concreto o de mampostería. Los sistemas no reciben un adecuado mantenimiento y se observan deteriorados.

Las estructuras relacionadas a los canales también se encuentran deterioradas, o inexistentes. La mayoría de los canales principales carecen de caminos de inspección, o bermas.

### (3) Obra Derivadora de Villarpando

La obra del dique derivador de Villarpando consta de un vertedero y una obra de toma equipada con tres compuertas que dan hacia el canal principal de YSURA, y una compuerta desarenadora radial. Se ha construido un canal de llamada para desviar el curso del agua desde el centro del río hasta la compuerta de entrada del canal. El dique tiene una longitud de cresta de 870 m a lo largo de la sección del río, lo cual está dividido principalmente en dos partes, una sección vertedora de 115 m de ancho y una sección de tierra en la parte restante. La sección vertedora está construida de concreto y mampostería de piedra y su cresta esta a la altura de la cota de El. 287.60 m. La cresta de la sección de tierra está a la altura de cota El. 292.60 m en la porción que hace contacto con la toma y la sección de la corriente; por esto aun una inundación máxima de diseño de 1,250 m<sup>3</sup>/seg puede pasar con seguridad con el nivel de agua hasta la cota El. 291.00 m, y El. 290.00 m en la otra parte, las cuales están diseñadas para que funcionen a un caudal máximo de diseño de mas de 740 m<sup>3</sup>/seg. La sección de tierra es de un núcleo central de arcilla, con un enrocado en ambos taludes.

Todas las compuertas de la toma se operan de manera manual. En la actualidad, de las tres compuertas existentes solamente una puede ser operada, y las otras dos compuertas tienen los ejes dañados. La operación de la compuerta se realiza levantándola y colgándola con un retroexcavador, según y lo expresado por el personal de la zona de riego de Azua. Es imposible operar dicha compuerta con la frecuencia y la agilidad que se requiere. También se ha dañado el equipo de elevación de la compuerta desarenadora por lo que la misma permanece en posición cerrada. Debido a que las compuertas no pueden abrirse, el flujo de agua hacia las compuertas de toma sufre de sedimentación de arena y gravilla. Estas condiciones causan que material de limo, arena y grava penetren al canal de YSURA.

La obra de cabecera de la derivadora fue dañada por la inundación causada por el Huracán George el día 23 de Septiembre de 1998, principalmente en el lado del dique de tierra localizado en la margen derecha. Según y lo expresado por el operador de la compuerta, el nivel de agua del río llegó a su máxima altura a las 7:30 A.M. El nivel de agua desbordó a la altura de la cresta de la estructura de toma. Después de eso, el nivel de agua descendió repentinamente. Se estima que en ese momento se rompió el dique del lado derecho. Las estructuras de concreto sufrieron pocos daños. La compuerta desarenadora, la cual estaba fuera de servicio fue dejada en posición cerrada y fue totalmente dañada y la compuerta se torció. Todo el tramo de la sección en tierra de la margen derecha del dique fue completamente afectado y de este solo quedó la parte central del núcleo de arcilla. El agua proveniente del río San Juan ahora fluye a través de la porción del dique que se rompió. El agua proveniente de la presa de Sabana Yegua se conduce a la estructura de toma mediante un dique sencillo hecho provisionalmente con grava del río. El INDRHI está preparando un plan para reconstruir el dique del lado derecho, como obra de emergencia.

#### 7.5.2 Organización para la Operación y Mantenimiento

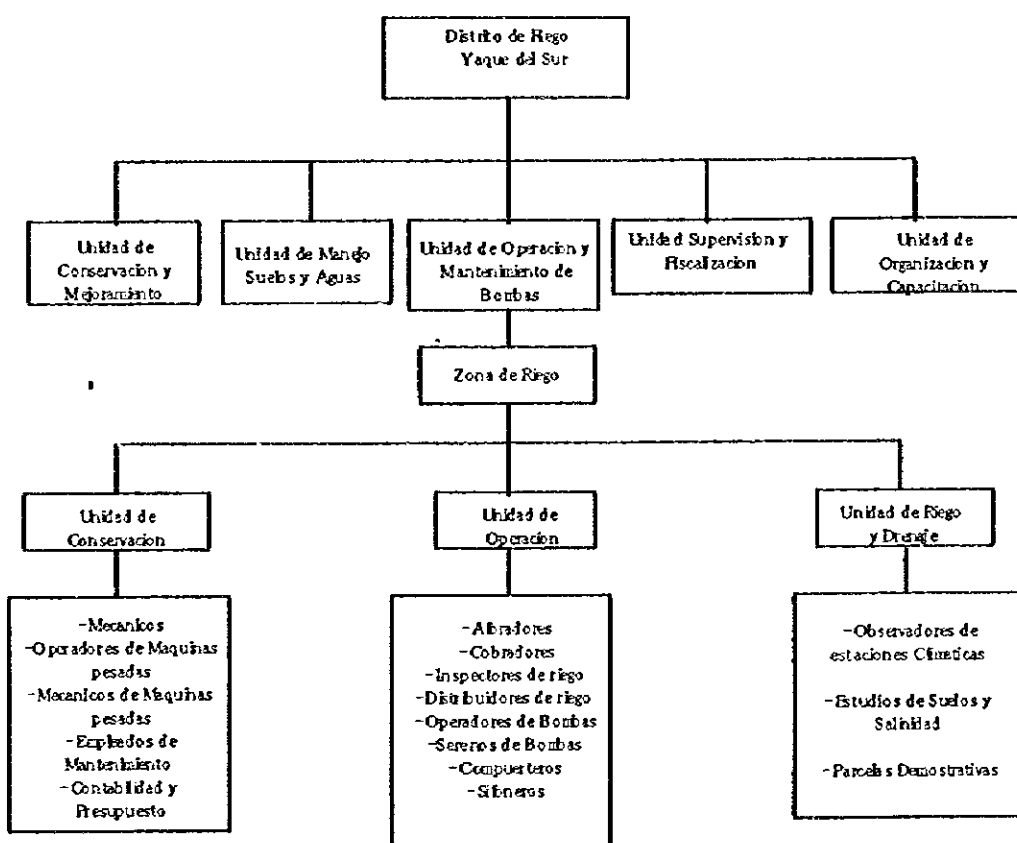
El área del Proyecto pertenece al Distrito de Riego Yaque del Sur, exceptuando el área de Tamayo que pertenece al Distrito de Riego Lago Enriquillo.

(1) Oficina de Distrito de Riego

(a) Organización

Las estructuras organizativas de los Distritos de Riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo son similares a las de los otros distritos de riego. La oficina del Distrito consta de cinco unidades: Conservación y Mejoramiento, Manejo de Tierras y Aguas, Operación y Mantenimiento de las Bombas, Supervisión y Fiscalización, y Organización y Capacitación. El distrito es dirigido por un encargado de distrito. Normalmente se asignan uno o dos personas en cada una de las unidades así como un encargado de la oficina zonal de riego donde esta exista. Esta oficina de zona principalmente realiza los trabajos de operación y mantenimiento de riego.

**Organización del Distrito de Riego Yaque del Sur**



La unidad de conservación consta de un equipo mecánico, operadores de equipos pesados, personal de mantenimiento de equipos pesados, personal de mantenimiento de infraestructura de riego y drenaje, etc. La unidad de operaciones consta de un equipo de medición, cobradores de la tarifa de agua, inspectores de riego, personal de distribución de agua, operadores de bombas, vigilantes de la bombas etc. La unidad de riego y drenaje consta de personal para la compilación de datos climatológicos y de investigaciones de suelo.

(b) Presupuesto

El presupuesto del Distrito de Riego Yaque del Sur es de alrededor de RD\$ 23

millones como se muestra en el cuadro siguiente. La nómina de personal representa alrededor de una cuarta parte del presupuesto y las actividades de rehabilitación y mantenimiento de las infraestructura de riego y drenaje representa cerca de la mitad del presupuesto total. Excluyendo el presupuesto para la construcción del canal, que se contrató en Santo Domingo (54.82 km), es de alrededor de RD\$ 19.5 millones. El presupuesto por hectárea es de alrededor de RD\$ 710.

Presupuesto de los Últimos (2) dos años:

| Año   | Unidad : RD\$        |                      |
|---|----------------------|----------------------|
|   | 1996                 | 1997                 |
| Nómina de Personal  | 5,688,318.00         | 6,324,240.00         |
| Gastos de combustible y lubricantes                                 | 943,735.70           | 900,437.00           |
| Gastos Administrativos  | 150,251.00           | 250,343.00           |
| Reparación de Vehículos   | 101,240.00           | 240,343.54           |
| Reparación de bombas  | 300,000.00           | 350,343.50           |
| Construcción obras menores  | 1,600,400.00         | 1,547,340.00         |
| Rehabilitación de estructura hidráulica                             | 500,000.00           | 670,340.00           |
| Instalación de Compuerta  | 200,000.00           | 240,350.00           |
| Construcción de Canal contratado en Santo Domingo (54.82 km)        | 4,429,623.21         | 3,430,347.80         |
| Rehabilitación y/o construcción de Berma con equipo (152.25km)      | 2,100,736.90         | 2,550,600.00         |
| Corte de malezas y extracción de sedimentos (mano de obra) (545 km) | 3,035,966.90         | 2,500,340.00         |
| Limpieza de canales y/o drenaje conequipes                          | 3,205,486.40         | 3,400,000.00         |
| Cobrado por pago de agua  | 500,000.00           | 600,000.00           |
| <b>TOTAL</b>  | <b>22,620,788.11</b> | <b>23,095,024.84</b> |

Nota : Los años 1996 y 1997 anteceden al año en que el Distrito de Riego Lago Enriquillo fuera separado del Distrito de Riego Yaque del Sur. Por lo tanto estas cifras incluyen a ambos distritos (Yaque del Sur y Lago Enriquillo).

(c) Usuarios del Agua y Cargo por el Uso de Agua

Tal y como se muestra en el siguiente cuadro, los usuarios del agua dentro del área del Proyecto que están registrado en el INDRHI ascienden a unos 4,500.

Número de Usuarios Registrados y Cargo por Agua

| Canal          | Usuarios     | Usuarios pagados | Monto total a pagar (RD\$) | Monto Cobrado (RD\$) | Año 1997             |                   |
|----------------|--------------|------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
|                |              |                  |                            |                      | Usuarios Pagados (%) | Monto Cobrado (%) |
| Vicente Noble  | 1,053        | 282              | 285,847                    | 82,013               | 26.8                 | 28.7              |
| Santana        | 88           | 7                | 25,944                     | 3,343                | 8.0                  | 12.9              |
| Los Habitantes | 316          | 26               | 99,235                     | 14,891               | 8.2                  | 15.0              |
| Charco Blanco  | 99           | 7                | 31,081                     | 1,466                | 7.1                  | 4.7               |
| El Jobo        | 176          | 12               | 67,788                     | 6,097                | 6.8                  | 9.0               |
| Palo Alto      | 182          | 32               | 48,189                     | 7,933                | 17.6                 | 16.5              |
| Palo de Leche  | 277          | 94               | 58,705                     | 18,646               | 33.9                 | 31.8              |
| La Isleta      | 467          | 193              | 62,749                     | 31,389               | 41.3                 | 50.0              |
| La Hoya        | 147          | 25               | 27,989                     | 8,760                | 17.0                 | 31.3              |
| Peñón          | 248          | 78               | 45,860                     | 17,338               | 31.5                 | 37.8              |
| Pescadería     | 75           | 5                | 17,995                     | 405                  | 6.7                  | 2.3               |
| Jaquimeyes     | 291          | 86               | 69,575                     | 23,256               | 29.6                 | 33.4              |
| Fundación      | 206          | 50               | 47,351                     | 9,993                | 24.3                 | 21.1              |
| Las Elenas     | 149          | 42               | 21,970                     | 11,241               | 28.2                 | 51.2              |
| Bombita        | 19           | 6                | 5,158                      | 2,687                | 31.6                 | 52.1              |
| Guaba de Mena  | 75           | 4                | 20,748                     | 462                  | 5.3                  | 2.2               |
| Habanero       | 52           | 3                | 35,221                     | 9,779                | 5.8                  | 27.8              |
| Hato Viejo     | 156          | 77               | 24,908                     | 12,073               | 49.4                 | 48.5              |
| Mena Peón      | 50           | 6                | 22,977                     | 3,742                | 12.0                 | 16.3              |
| <b>Total</b>   | <b>4,126</b> | <b>1,035</b>     | <b>1,019,290</b>           | <b>265,517</b>       | <b>25.1</b>          | <b>26.0</b>       |

Fuente : División de usuarios, INDRHI

Según el Reglamento General 555, el cargo por el uso del agua se decide basándose

en los gastos que se requieren para la O&M de las infraestructuras de riego y drenaje, incluyendo todos los gastos de oficina. Basado en este Reglamento, el INDRHI estima que se requieren unos RD\$ 600/ha para las actividades de O&M en el Distrito de Riego Yaque del Sur. Sin embargo, la tarifa unitaria del cargo por el uso del agua de riego se fija a una tasa muy baja tal y como se presenta a continuación.

Distrito de Riego Yaque del Sur

- Plátanos y cultivos menores: RD\$ 160/ha hasta 10 ha  
RD\$ 320/ha para parcela mayor a 10 ha
- Arrozales RD\$ 320/ha hasta 10 ha  
RD\$ 640/ha para parcela mayor a 10 ha

En el caso de que el agua se tome por bombas privadas, el cargo por uso del agua es la mitad de los valores arriba indicados.

Distrito Lago Enriquillo (antigua zona de riego de Neyba) RD\$ 110/ha

Solamente unos 1,000 usuarios o un 25 % del total de usuarios registrados, pagaron el servicio del agua en 1997. Dicha tendencia no cambió en 1998. El monto que se cobró en el 1997 fue solamente RD\$ 266 mil o solamente RD\$ 45/ha. Este monto es menos de un 10 % del monto total requerido para los trabajos de O&M.

Se dispone de una persona encargada del cobro del cargo por el uso del agua. Los agricultores deben acudir a la oficina para pagar el cargo. Dentro de las razones expresadas para no pagar el cargo por el uso del agua, los agricultores señalan (1) el servicio de agua es insuficiente, no pueden conseguir agua a tiempo en la cantidad necesaria, (2) algunas veces el encargado de la distribución del agua, entrega el agua a agricultores que no pagan el cargo por el uso de agua, y (3) la oficina queda lejos de las casas de los agricultores.

## (2) Organizaciones de Regantes

El INDRHI ha dado prioridad al establecimiento de las Organizaciones de Usuarios del Agua (OUAs) para los sistemas enteros de riego, así como al fortalecimiento de las organizaciones existentes, con la finalidad de que los propios agricultores puedan ejecutar las labores de operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje. Esto se corresponde con el enfoque participativo que ha querido adoptar el INDRHI.

El Distrito de riego Yaque del Sur empezó de nuevo a orientar a los agricultores para establecer OUAs, y logró buenos resultados en el sentido de que se fundaron asociaciones de usuarios del agua en varios sistemas de riego por bombeo. Sin embargo, se ha visto en la obligación de suspender los trabajos de organizar a los agricultores desde que el huracán George afectó los sistemas de riego. Los esfuerzos se han concentrado en los trabajos de emergencia para reparar los sistemas de riego.

Según la Unidad de organización y Capacitación del Distrito de Riego Yaque del Sur, se establecieron OUAs en las áreas de El Peñón y Fundación a principios de 1990s, y en 1998 comenzó de nuevo a organizar núcleos y asociaciones de Regantes. Para Diciembre de 1998

se habían establecido las siguientes organizaciones de usuarios del agua dentro de área del Proyecto.

| Nombre de la Comunidad | No. de Asociaciones | No. de Núcleos | Fecha de Establecimiento |
|------------------------|---------------------|----------------|--------------------------|
| Jaquimeyes             | 1                   | 4              | 1998                     |
| Peñón                  | 3                   | 19             | Alrededor de 1991        |
| Peñón 1                | 1                   | 5              |                          |
| Peñón 2                | 1                   | 6              |                          |
| Palo de Leche          | 1                   | 8              |                          |
| Bombita                | 1                   | 7              | 1998                     |
| Pescadería             | 1                   | 11             | 1998                     |
| Fundación              | 1                   |                | Alrededor de 1991        |

Las organizaciones de usuarios del agua establecidas por el INDRHI son dirigidas por los miembros siguientes:

**Consejo Directivo de la Asociación**

- 1- Presidente
- 1 - Vice presidente
- 1 - Tesorero
- 1 - Secretario
- 3 - Vocales

Generalmente se establece una asociación en cada una de las estaciones de bombeo. Bajo la asociación, se establecen varios núcleos en cada uno de los laterales. En cada núcleo, los miembros designan a un encargado y el asistente para la distribución del agua, así como el personal de mantenimiento. Se requiere que el encargado de distribución del agua y su asistente trabajen en el área. A ellos se les pide que lleven un registro de las fechas cuando se distribuye el agua. El personal de mantenimiento debe dirigir y supervisar a los miembros para que mantengan limpios los canales. En la realidad la formación de los núcleos difiere un poco de lo establecido originalmente tal y como se indica mas abajo.

En el área de Fundación, los núcleos han sido organizados bajo una Asociación Agrícola fundada en 1982. En cada núcleo los miembros designan un distribuidor y dos personas de mantenimiento. Los mismos trabajan de manera voluntaria. Según un miembro de la Asociación Palo de Leche, el sistema de canales de riego por bombeo de Palo de Leche tiene ocho (8) laterales, organizándose un núcleo en cada uno. La distribución del agua se hace de común acuerdo entre los núcleos y entre los miembros de cada núcleo.

La organización de Regantes de Jaquimeyes no está funcionando en la actualidad porque la operación de bombeo se detuvo debido al hecho de que el pozo de succión fue enterrado con sedimentos el día 23 de Septiembre de 1998.

Se ha reconocido que los méritos o logros del establecimiento de las organizaciones incluyen la reducción de las disputas entre los usuarios y una disminución de la distribución desigual del agua que provocaba que una persona con poder y dinero obtuviera más agua que otros. Si se señala una injusticia en la distribución del agua entre núcleos o entre miembros, dicha situación se corrige en la reunión entre núcleos o entre miembros. Sin embargo, todavía no se ha logrado que la distribución del agua se lleve a cabo de acuerdo con el programa de distribución de agua. Verbalmente los usuarios confirman el programa de distribución del agua

en las reuniones durante la época de sequía. Todavía no se han preparado los reglamentos, las reglas de distribución de agua y los manuales de operación y mantenimiento. Se intentó el cobro de la tarifa de agua a través de la OUA, pero se discontinuó debido a problemas administrativos en el sentido de que se cobró el dinero y se perdió.

### **7.5.3 Operación y Mantenimiento Actual**

#### **(1) Operación**

Como ya se explicó, todavía no se han preparado en forma escrita, ni los reglamentos de distribución del agua, ni los manuales de operación y mantenimiento, a nivel de la Oficina del Distrito de Riego ni en las Organizaciones de Regantes. A nivel de los canales principales hasta los canales laterales se fijaron los programas para la derivación del agua. Por ejemplo, un canal lateral distribuye agua de Lunes a Miércoles y el otro lateral distribuye de Jueves a Domingo. En cada lateral el inspector de riego y el distribuidor de agua, ambos contratados por el INDRHI, distribuyen al agua respondiendo a los requerimientos de los agricultores. En el área donde existe un núcleo organizado, se designa una persona para que trabaje como coordinador y solicite la distribución del agua al personal del INDRHI. Estos procedimientos se están ejecutando sin ningún reglamento y/o manual escritos.

- (a) Derivación del agua del río en dique derivador de Santana, en otras tomas de captación, y en las estaciones de Bombeo

El sistema de canales de riego de Santana y otros sistemas ubicados aguas abajo de Santana toma el agua libremente del río Yaque del Sur durante la época cuando el agua es abundante, pero una vez el caudal del río es insuficiente, toman el agua alternadamente compartiendo una semana en 4 días para el canal Santana (CEA) y 3 días para los otros sistemas. La toma de captación de Santana semanalmente deriva toda el agua desde el Domingo a las 4:00 p.m. hasta el Jueves a las 2:00 p.m., mientras que las otras tomas de captación y las estaciones de bombeo pueden tomar el agua los otros días de la semana.

- (b) Operación de los Sistemas de Canales de Riego por Gravedad

El sistema de canales de riego de Vicente Noble es operado por una persona a cargo de la distribución del agua, un vigilante de compuerta y varios asistentes empleados por el INDRHI. Normalmente se operan las compuertas giratorias sencillamente sobre una base de abierto-cerrado durante unos pocos días o una rotación semanal en los canales laterales. Después, el agua se distribuye a los campos de acuerdo a las solicitudes de los agricultores. Durante la época de sequía, la mayor parte del agua del río se capta en la toma de captación de Vicente Noble. No se mide la descarga en ningún punto.

En cuanto a los canales administrados por el CEA, tales como el Lateral B y el Lateral H del sistema de riego de Santana, se suministra el agua a los cañaverales exclusivamente desde tempranas horas de la mañana hasta las 2:00 P.M., y luego a los agricultores hasta tempranas horas de la mañana siguiente para que estos puedan llevar el agua a sus predios.

**(c) Operación de los sistemas de riego por bombeo**

En cuanto a un sistema de riego por bombeo, normalmente se contrata a una persona encargada de la distribución del agua en la estación de bombeo, así como a dos operadores de la bomba (horarios diurno y nocturno). La persona encargada de la distribución dirige a los operadores de la bomba para que operen las bombas de acuerdo a las solicitudes de los agricultores o del consejo directivo de la OUA recién fundada en 1998. Los operadores de la bomba no registran operaciones tales como consumo de electricidad, horas de operación de la bomba, así como el número de bombas en operación. Los puntos más importantes son la confiabilidad del suministro eléctrico y la disponibilidad del agua del río durante la época de sequía. El suministro de electricidad ha sido errático en los últimos años. Todas las bombas son de motor eléctrico. Por lo tanto la operación tiene dificultades causadas por las interrupciones erráticas en el suministro eléctrico. El suministro de agua del río es pequeño durante la época de sequía, porque toda el agua es desviada a las tomas de captación de Santana y Vicente Noble.

**(d) Operación a Nivel de Parcela**

Los campos sembrados de plátanos son regados alrededor de una vez por mes mediante el método de riego en melgas. Los campos sembrados de tomate son regados mediante el método de surcos a intervalos de 10 a 12 días. En el caso del plátano, que es un cultivo perenne dominante en esta zona, los agricultores prefieren suministrar agua a los campos de noche porque el plátano se cae con el ablandamiento del suelo por agua y con los fuertes vientos prevaletcientes durante las horas del día. La participación de las mujeres en los trabajos agrícolas está limitada a las épocas de siembra y de cosecha. Los agricultores normalmente contratan a trabajadores para la distribución del agua. El salario de dicho empleado es generalmente 80 pesos por día más el almuerzo, hasta 100 pesos para trabajo diurno y alrededor de 150 pesos para el trabajo de noche.

**(e) Equipo de Transporte para Operación de Campo**

Algunos inspectores y distribuidores de agua tienen motocicletas asignadas por el INDRHI y otros tienen sus propias motocicletas pero la mayoría de ellos no posee ninguna. Los que disponen de transporte reciben tres (3) galones de gasolina cada lunes. Por lo tanto para una persona que carece de medios de transporte resulta difícil visitar los lugares en los canales, y se supone que el agua derivada a los laterales fluye sin control, o donde existen núcleos organizados, el agua es distribuida por los agricultores.

**(2) Mantenimiento**

**(a) Datos Disponibles en la Oficina del Distrito de Riego**

Es responsabilidad de la Unidad de Conservación y de Mejoramiento del Distrito y/o de la Zona realizar un inventario de todos los canales de riego y drenaje, y de las estructuras correspondientes, y de mantener todos los datos indicando sus ubicaciones, sus dimensiones, la calidad de los materiales, y el estado actual. En el caso de las bombas, la Unidad de Operación y Mantenimiento de Bombas tiene la responsabilidad de realizar dichos trabajos. Sin embargo, la Oficina de Riego no ha mantenido esos datos, exceptuando los datos generales tales como la longitud de los canales principales y la lista de las bombas, aunque



son los datos básicos más importantes para preparar los programas de mantenimiento y de reparación, y para llevar a cabo algunas investigaciones y diseños necesarios para la reparación de las obras.

**(b) Mantenimiento y Reparación**

La mayoría de los canales y estructuras relacionadas son mantenida por la Oficina del Distrito de Riego. En general parece que se ejecutan pocos trabajos de mantenimiento a las obras en todos los sistemas de riego del área del Proyecto, aunque inmediatamente después de las inundaciones provocadas por el huracán George, el INDRHI ha estado realizando trabajos de rehabilitación para restaurar los sistemas de riego que fueron dañados.

Los agricultores y las organizaciones de usuarios llevan a cabo solamente trabajos rutinarios menores tales como la limpieza de los canales de manera voluntaria o temporalmente contratados por el INDRHI. Cuando se requiere de alguna reparación, la OUAs o los agricultores se lo solicitan a la oficina del Distrito de Riego.

**(c) Equipos de Mantenimiento**

El Distrito de Riego Yaque del Sur posee equipos pesados tales como camiones, bulldozers, excavadoras y un motograder como se detallan mas abajo. Entre los equipos pesados que se pueden emplear se encuentran sólomente un camión, un bulldozer y una excavadora. Además, después del Huracán George el Distrito de Riego recibió dos excavadoras que están trabajando en el área de Vicente Noble.

|                             |            |   |
|-----------------------------|------------|---|
| - Camión, 10 m <sup>3</sup> |            | fuera de servicio   |
| - Camión, 6 m <sup>3</sup>  |            | en buenas condiciones   |
| - Bulldozer                 | 3 unidades | 1 en buenas condiciones<br>2 fuera de servicio                    |
| - Excavadora                | 8 unidades | 1 en buenas condiciones<br>2 en reparación<br>5 fuera de servicio |
| - Motograder                | 1 unidad   | En reparación   |

El Distrito de Riego Lago Enriquillo también tiene equipos pesados como se detallan mas abajo. Los equipos pesados que pueden ser empleados son solamente un camión de volteo, dos retroexcavadoras, un bulldozer y un motograder.

|                    |            |  |
|--------------------|------------|--|
| - Camino de volteo | 1 unidad   | en buenas condiciones                          |
| - Contrabrazo      | 1 unidad.  | Fuera de servicio                              |
| - Retroexcavadora  | 4 unidades | 2 en buenas condiciones<br>2 fuera de servicio |
| - Bulldozer        | 2 unidades | 1 en buenas condiciones<br>1 fuera de servicio |
| - Motograder       | 1 unidad   | en buenas condiciones                          |

#### **7.5.4 Resultados de la Encuesta de Hogares de los Agricultores**

Se entrevistaron un total de 59 agricultores. Todos los agricultores toman el agua de riego del río Yaque del Sur. Según las preguntas acerca de los tres problemas principales que afectan la producción agrícola, 73% señaló la dificultad de riego como el primer problema, y otro 15 % lo señaló como el segundo problema. Casi el 90 % se ve afectado por la falta de agua en la época de sequía. Los agricultores entienden que las causas de la falta de agua son: la derivación inadecuada del agua en Villarpando, la derivación del agua en otras obras de derivación, las condiciones pobres de los sistemas de canales, la cantidad insuficiente de agua en el caudal del río durante la época de sequía, la dificultad de mantenimiento de las bombas y la interrupción frecuente de la energía eléctrica. Asimismo, identificaron otros problemas tales como administración deficiente de los sistemas de canales, personas de poder que se apoderan del agua, entre otros. Casi el 90% de los agricultores contestaron que están dispuestos a participar en una organización de usuarios del agua que sea responsable de la operación de los sistemas de riego.

#### **7.5.5 Problemas de Riego**

Uno de los problemas principales del sector de riego que fue señalado por la mayoría de los agricultores y el personal del INDRHI es la falta de agua durante la época de sequía. Esto se debe principalmente a dos causas; una es la insuficiencia de agua en el río y la otra es el uso ineficiente del agua en los sistemas de canales y a nivel de finca.

La insuficiencia de agua en el río es causada por la falta absoluta de recursos de agua del río y por problemas causados por el hombre. La falta absoluta de recursos de agua del río ocurre pocas veces, excepto durante la época de sequía en un año de sequía extrema. La mayoría de los casos la insuficiencia del agua del río es causada por el hombre. Ejemplos de esto es la derivación inadecuada de agua en las obras de toma de Villarpando y otras tomas, incluyendo el dique de Santana y la obra de captación de Vicente Noble, así como el paro de la operación de las bombas debido a interrupción del suministro eléctrico entre otras.

El uso ineficiente en los predios tiene varias causas como son la deficiencia en la distribución del agua debido a la falta de personal operativo y la falta de medios de transporte y la dificultad de la distribución del agua sin estructura de control. Estos problemas se explican de manera lógica en el Gráfico 28.

### **7.6 Infraestructura Rural**

#### **7.6.1 Condiciones de Vida**

La infraestructura rural del área del proyecto no ha sido desarrollada suficientemente debido a la presión poblacional, el deterioro de las infraestructuras y los daños causados por el huracán George, entre otros. Existen grandes diferencias entre las comunidades del área del Proyecto. Los principales problemas han sido observados en 1) suministro de agua potable, 2) caminos vecinales, y 3) Infraestructura social tal y como se muestra en el Gráfico 29.

#### **7.6.2 Carreteras**

El área del Proyecto es de fácil accesibilidad a través de la red nacional de carreteras,

que son; carreteras secundarias, numeradas 44, 46 y 48 así como tres carreteras terciarias numeradas 514, 529 y 531 como se muestra en el Gráfico 30. La carretera 2 se divide en la carretera 44 en el cruce de San Juan y comunica con la ciudad de Barahona. Esta carretera recorre el límite Este del área del Proyecto. Las carreteras 46 y 48 son divisiones de la carretera 44 comunicando comunidades grandes en el área del Proyecto hacia el Oeste. El inventario de carreteras se presenta en el Cuadro 24 y se resume a continuación.

| Categoría                        | Total        | Tamaño      | Vicente Noble | El Peñón    | Fundación   |
|----------------------------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| Carretera Secundaria nacional *1 | 38 km        | -           | -             | -           | -           |
| Carretera Terciaria nacional *1  | 21 km        | -           | -             | -           | -           |
| Carreteras Rurales *1            | 37 km        | -           | -             | -           | -           |
| Caminos Vecinales *2             | 114 km (1.7) | 20 km (1.9) | 30 km (1.9)   | 13 km (1.4) | 47 km (1.5) |
| Vías de inspección de canales *2 | 15 km        | 5 km        | 9 km          | 0 km        | 1 km        |

Fuente: \*1 SEOPEC, \*2 Equipo Estudio JICA (mapa 1/5,000). Nota: datos en paréntesis muestran densidad de carretera km/km<sup>2</sup>.

Los caminos vecinales generalmente tienen una capa de grava o simplemente de tierra y de un ancho que varía de 4 a 6 m. Esos caminos son principalmente utilizados por los agricultores para el acceso a sus parcelas y transporte de la producción. El mantenimiento de esos caminos es responsabilidad de la oficina distrital de la SEOPEC, y ocasionalmente los agricultores o la comunidad participan en las actividades de mantenimiento de dichos caminos. Las actividades de mantenimiento son muy reducidas debido a limitaciones presupuestales, y por tanto los caminos vecinales están en condiciones que dificultan el tránsito, especialmente durante la estación lluviosa, o el exceso de polvo durante la estación seca. Es necesario mejorar los caminos vecinales, especialmente los que aún son de tierra.

### 7.6.3 Suministro de Agua Potable en la Zona Rural (Acueductos Rurales)

Casi todos los pueblos y comunidades del área del Proyecto están incluidos en sistemas de suministro múltiples llamados "acueducto múltiple" establecidos por INAPA. En el área del Proyecto hay seis acueductos múltiples los cuales no han operado de manera satisfactoria en estos años y los beneficiarios confrontan escasez de agua tanto en el volumen como en la calidad de la misma. Esto se ha debido al deterioro de estos acueductos y a la presión adicional de la población creciente. En el área del Proyecto todavía hay algunas comunidades que no tiene sistemas de suministro de agua potable de INAPA, tales como Bombita, Los Robles, y Altagracia. Los habitantes de esas comunidades obtiene el agua que consumen directamente desde fuentes tales como río, canales de riego, etc., desde los sistemas de suministro de poblados vecinos, o comprando el agua desde camiones tanques. El estado actual de los acueductos se presenta en el Gráfico 32 y Cuadro 25 y se resume mas abajo.

| Acueducto              | Estado Actual  | Comunidades                         | Población | Observación  |
|------------------------|--|-------------------------------------|-----------|--|
| Con Acueducto de INAPA | Cantidad y Calidad aceptable                                 | Cabral, Cachón, Palo Alto, El Peñón | 17,400    |  |
|                        | Cantidad aceptable pero salobre                              | La Hoya, Hato Viejo, Pescadería     | 1,600     | Compran agua para beber                              |
|                        | Cantidad no es suficiente o suplida de manera parcial        | Fundación                           | 5,600     | Compran agua para beber                              |
|                        | Sistema dañado por el Huracán y no está supliendo agua       | Canoa, Uvilla, El Jobo              | 16,500    |  |
|                        | Sistema dañado por el Huracán y suple agua de manera parcial | Vicente Noble, Tamayo, Mena         | 41,100    |  |
|                        | No ha habido disponibilidad de agua por un periodo largo     | Jaquimeyes                          | 2,500     |  |
| Sin acueducto de INAPA |  | Altagracia                          | 900       | Toman el agua desde el sistema de Fundación          |
|                        |  | Los Robles                          | 400       | Toman el agua del río Yaque del Sur                  |
|                        |  | Bombita                             | 1,100     | Toman el agua del río Yaque del Sur y de los canales |

Fuente: Equipo Estudio JICA (oficina distrito de INAPA y sondeos y entrevistas)

#### 7.6.4 Electrificación Rural

El área del Proyecto es servida por las redes de la CDE con líneas de transmisión de 138kV, 69kV, 34.5kV y 12kV que suplen energía a cada una de las comunidades tal y como se muestra en el Gráfico 32. La mayoría del área está conectada al sistema energético, sin embargo, se producen interrupciones del fluido eléctrico y el voltaje es muy bajo debido a la falta de generación y al aumento de las pérdidas en la generación y transmisión causadas por el deterioro del sistema. En esa situación, las estaciones de bombeo existentes tanto de INAPA como del INDRHI son afectadas en su operación debido al déficit en el suministro de energía eléctrica que confrontan frecuentemente. Las condiciones actuales se resumen a continuación.

| Sistema de la CDE     | Estado Actual  | Población Estimada | Comunidades  |
|-----------------------|--|--------------------|--|
| Con sistema de CDE    | Aceptable  | 67,700             | Vicente Noble, Tamayo, Uvilla, El Jobo, Cabral, Cachón, Mena,                                  |
|                       | Bajo voltaje o frecuentes interrupciones del servicio                    | 18,600             | La Hoya, Hato Viejo, Pescadería, Palo Alto, El Peñón, Fundación, Canoa, Altagracia, Jaquimeyes |
| Sin el sistema de CDE | No hay electricidad (el tendido eléctrico de CDE está fuera de servicio) | 900                | Los Robles,  |

Fuente: Equipo Estudio JICA, (oficina del distrito CDE, entrevistas)

#### 7.6.5 Otras Infraestructuras Sociales

En el área del Proyecto existen unas 15 escuelas, 9 centros de salud, 51 iglesias y 12 centros comunitarios. Un inventario de la infraestructura social dentro del área del Proyecto se presenta en el Cuadro 3.6.5 del Anexo 2 y se resume más abajo. En el área del Proyecto, solamente las comunidades grandes tienen centros comunitarios que proveen espacio para las actividades sociales y culturales de los habitantes de dichas comunidades, pero los centros existentes no tienen instalaciones necesaria para sus actividades. En muchas de las poblaciones rurales no hay ni siquiera oficinas de la comunidad.

|                    | Barahona      |          |           | Bahoruco |        |
|--------------------|---------------|----------|-----------|----------|--------|
|                    | Vicente Noble | El Peñón | Fundación | Tamayo   | Uvilla |
| Escuelas           | 3             | 2        | 5         | 2        | 3      |
| Hospital & Clínica | 3             | 2        | 2         | 1        | 1      |
| Iglesias           | 12            | 9        | 12        | 9        | 9      |
| Centros Comunes    | 2             | 3        | 2         | 2        | 3      |
| Oficina Correos    | 1             | 0        | 0         | 1        | 0      |
| Parques            | 1             | 1        | 2         | 2        | 0      |
| Estadio de Béisbol | 2             | 4        | 5         | 2        | 2      |

Fuente: Equipo de Estudio

## 7.7 Servicios de Apoyo a la Agricultura

### 7.7.1 Extensión e Investigación

#### (1) Extensión

El área del Proyecto está bajo el dominio de la Oficina Regional Sur de la SEA, en la zona de Barahona. Esta área del Proyecto comprende 3 subzonas agrícolas y 23 área agrícolas tal y como se presenta en el Gráfico 33. El total de agentes extensionistas, que no siempre están capacitados, es de 23. Como se describe en la Sección 3.7 (3), la mayoría de los extensionistas no poseen los conocimientos prácticos suficientes debido a la falta de programas de entrenamiento y capacitación. Es esencial mejorar las condiciones de trabajo de los extensionistas. Además, un extensionista tiene bajo su cargo un número estimado de cerca de 200 agricultores y un área de 260 ha a los cuales debería prestarle asistencia técnica. Se considera necesario el cambio del sistema de extensión a agricultores individualmente por un sistema más eficiente que proveería asistencia técnica a grupos de agricultores organizados. Además, no existe una metodología sistemática para la implementación del servicio de extensión. Las actividades de extensión que realizan los extensionistas no son supervisadas adecuadamente, por lo que el servicio prestado es muy deficiente. En Enero de 1998 la SEA entregó motocicletas a todos los extensionistas del área del Proyecto, pero estos no trabajan con una programación definida de visitas regulares a los agricultores. Además de la SEA, hay algunos trabajos de extensión realizados por el Instituto Agrario Dominicana (IAD) para los beneficiarios de la Reforma Agraria en el Área del Proyecto.

La SEA posee un centro de capacitación en Barahona que tiene una área de 15,050 m<sup>2</sup> y consiste de 5 edificios y un estacionamiento, dos aulas con capacidad para 44 personas cada una, así como dormitorios para alojar 45 personas. También el centro tiene una cocina/cafetería con capacidad de servicio para 50 personas. Además, el centro tiene una parcela experimental en Neyba, con área de 1 ha. Sin embargo, los edificios necesitan cierta rehabilitación. Asimismo, el centro carece de mobiliario y equipos de ayudas para la enseñanza, así como equipos de computación para la capacitación.

#### (2) Investigación

En el área del proyecto no existe un centro de investigación agrícola. La estación experimental de Barahona ubicada en Palo Alto, posee unas 300 tareas (18.8 hectáreas) donde laboran 2 técnicos. En dicha estación no se realizan trabajos de investigación. La estación enfrenta problemas de disponibilidad de agua para riego debido al deterioro de las facilidades de riego y drenaje.

## **7.7.2 Crédito Agrícola**

### **(1) Sistemas de Crédito**

La mayoría del financiamiento de la producción agrícola proviene del Banco Agrícola y entidades locales de préstamos (prestamistas). Otras fuentes de financiamiento son los bancos comerciales, las empresas agroprocesadoras de tomate y algunas ONGs. Los factores limitantes principales con relación al crédito agrícola en el área del Proyecto son la baja cantidad de la cartera de crédito disponible, dificultad del procedimiento para la obtención de crédito agrícola, la falta de títulos de tierra definitivos, las altas tasas de interés, los costos de transacción altos para procesar créditos individuales y el sistema complejo para la obtención del financiamiento. Entre esas limitantes, los agricultores del área del proyecto son muy pobres por lo cual ellos no tienen colateral para la obtención de crédito. Además, la mayoría de los agricultores no tienen títulos definitivos de las tierras que cultivan, por lo cual no pueden poner sus tierras como garantía para obtener préstamo desde el banco agrícola.

### **(2) Actividades de Servicios de Crédito**

Dentro del área de Estudio, el banco agrícola tiene oficinas sucursales en Tamayo, Vicente Noble y Barahona. En 1997, el número de créditos bancarios, el valor y el área cubierta que Banco Agrícola suministro a los agricultores en el área del Proyecto, fue estimado en 310, RD\$ 9.5 millones y 870 ha. En 1997 los créditos del Banco Agrícola para los cultivos de la zona totalizaron RD\$ 9.5 millones lo cual equivale a cerca de 17% de la demanda total de crédito para la adquisición de insumos agrícolas en condiciones de implementación del proyecto en el futuro. Cerca de un 70% del valor de los préstamos fue dedicado a la producción de plátanos. Se pudo estimar que en el área del Proyecto sólo un 7 % de los agricultores recibió créditos con un promedio de RD\$2,100. Estos préstamos cubrieron aproximadamente un 15% del área del Proyecto. Los detalles se presentan en el Cuadro 3.7.1 en el Anexo II. Los agricultores productores de tomate hacen un contrato con las agroindustrias procesadoras de tomate mediante el cual los agricultores reciben crédito desde dichas industrias. Algunas ONGs tal como LEMBA, FUNDASUR, SSI, y FIME proveen pequeños créditos a agricultores dentro del área del proyecto. La mayoría de los agricultores que no pueden obtener crédito desde el banco agrícola se ven obligados a acudir a prestamistas usureros los cuales cargan una tasa de interés de 20 % mensual. Los préstamos son pagados con los ingresos de la cosecha.

## **7.7.3 Multiplicación de Semillas**

En el área del Proyecto no existe un sistema de multiplicación de semillas. La mayoría de las semillas y materiales de siembra de plátanos, yuca y guineos se produce de manera individual por los agricultores. La SEA normalmente distribuye semillas y material de siembra respondiendo a solicitud de los agricultores.

## **7.7.4 Asociaciones de Agricultores**

En el área del Proyecto existen unas 72 asociaciones de productores. Alrededor de 30 de esas cooperativas se consideran que son agrícolas. Las demás son cooperativas de consumo, transporte, y otros tipos. Se estima que aproximadamente el 15 % de los agricultores del área del proyecto participan en las cooperativas agrícolas. La mayor actividad

de las cooperativas agrícolas es proveerle servicios de crédito a sus miembros. Las cooperativas/asociaciones de productores son pequeña, y normalmente tienen menos de 50 miembros. La mayoría de las asociaciones son institucionalmente débiles y no tienen capacidad para involucrarse en actividades básicas como mercadeo de sus productos y la compra de los insumos para la producción. Los miembros de las cooperativas agrícolas tienen poca capacidad para las actividades organizativas y administrativas. Dichos miembros tienen poca oportunidades de recibir educación y capacitación de las instituciones del gobierno que deben prestar esos servicios; Por esas razones la mayoría de las cooperativas son institucionalmente débiles. Aunque la mayoría de los agricultores reconoce las ventajas de pertenecer a alguna asociación de productores, tales como la capacidad para obtener créditos así como mejores precios para su producción, en realidad la mayoría no usan este mecanismo para mercadear sus cultivos.

Para activar las cooperativas agrícola existentes en el área del proyecto, se consideran los siguientes puntos: (1) Es esencial mejorar la capacidad de organización y administración de los directivos de las cooperativas agrícolas para lo cual se desarrollarán programas educativos y de capacitación; (2) Se debe aumentar el número de miembros de las cooperativas, y fortalecer estas institucionalmente; (3) Como el 80 % del área del proyecto está plantada de plátano, se pondrá énfasis en formar y fortalecer la cooperativa de productores de plátano.

#### **7.7.5 Organizaciones No-Gubernamentales**

Se identificaron 18 ONGs que están trabajando alrededor o en el área del Proyecto. Estas ONGs proveen asistencia técnica, capacitación y servicios en varias disciplinas a los agricultores y residentes de las comunidades, aunque a escala menor. Estas actividades se extienden a aspectos como desarrollo agrícola, apoyo crediticio a las asociaciones de agricultores, desarrollo comunitario, y mejoramiento de la infraestructura rural entre otros. Es notoria la presencia de ONGs en el área del Proyecto debido a que estas se han convertido en una alternativa para la transferencia de asistencia técnica y capacitación a los agricultores y residentes rurales.

#### **7.7.6 Problemas en los Servicios de Apoyo a la Agricultura**

Basado en la encuesta de hogares, los talleres comunitarios y los datos levantados por el Equipo de Estudio, se identificó un conjunto de problemas que afectan el buen suministro de los servicios de apoyo en el área del Proyecto. El sistema débil de los servicios de apoyo se ha traducido en niveles bajo de inversión y producción en el área del Proyecto. Los principales problemas que afectan la provisión de los servicios de apoyo se presentan en el Gráfico 34.

### **7.8 Aspectos sobre Medio Ambiente**

#### **7.8.1 Descripción sobre Condiciones Ambientales en el Área del Proyecto**

##### **(1) Aspectos Socioeconómicos**

En el área del Proyecto y sus alrededores viven un promedio de 66 mil personas. Vicente Noble y Tamayo son las zonas consideradas como las más grandes dentro del área del

Proyecto. En la Provincia de Barahona, donde está localizada gran parte del área del Proyecto, el 30 % de las personas se dedica a las actividades agrícolas, pesca o ganadería. En lo referente a las organizaciones que forman los habitantes de las comunidades, predominan aquellas relacionadas con la actividad agrícola.

## **(2) Aspectos Sanitarios y de Salud**

Después del paso del huracán George, se han deteriorado las instalaciones para el suministro de agua potable, especialmente en la parte Norte del área del Proyecto. En lo referente a los casos de hospitalización en las provincias de Barahona y Bahoruco, fue notoria la presencia de enfermedades relacionadas con la disponibilidad y calidad del agua, especialmente los casos de diarrea. Existen varios tipos de instalaciones médicas en todos los municipios o distritos municipales.

De acuerdo a entrevistas realizadas, alrededor de un 29 % de los agricultores no aplican fertilizantes y un 36% no hace uso de pesticidas.

## **(3) Aspectos sobre Medio Ambiente Natural**

Las zonas del Proyecto están ubicadas en una zona semiárida. La pluviometría anual es cerca de 660 mm. De manera general las áreas del Proyecto están compuestas por tierras bajas, cuya altitud es menor de 30 m.s.n.m. Especialmente la altitud de la parte Sur del Proyecto, incluyendo Los Jaquimeyes, El Peñón, Fundación y La Hoya es muy baja, estando a menos de 10 m.s.n.m. Mientras, la parte Norte es relativa alta, siendo entre 10 a 30 m.

En lo concerniente a uso de la tierra y la vegetación, en la mayoría del área del Proyecto se utiliza agricultura bajo riego. En el área plátanos y guineos son los cultivos principales. Se observaron algunas zonas salinas en la parte Sur del área del Proyecto y en la zona alrededor de Canoa.

En lo referente a la calidad del agua del río Yaque del Sur dentro del área del Proyecto, los resultados de las pruebas de agua mostraron que el pH y TSS están por debajo de los valores normales de la República Dominicana para la calidad de agua para riego, mientras que la CE corresponde a un nivel C3 más alto que lo normal.

### **7.8.2 Problemas Ambientales para los habitantes en el Area del Proyecto**

De acuerdo a la encuesta realizada por el Equipo de Estudio, los habitantes del área reconocen que los principales problemas ambientales están relacionados con el suministro y la calidad de las aguas, tanto para consumo humano como para riego.

## **7.9 Consideraciones Acerca del Huracán George**

### **7.9.1 General**

En la República Dominicana, el huracán George provocó los daños más graves de los últimos 20 años. El Huracán entró a tierra en la República Dominicana en horas de la mañana (alrededor de las 9 A.M.) el 22 de Septiembre clasificado como "Categoría 2" de



acuerdo a la Escala de Saffir-Simpson<sup>10</sup>. El huracán terminó su paso por el país al final del día 22 (cerca de las 11 P.M.).

### 7.9.2 Pluviometría

Según los registros de pluviometría observados por el INDRHI y la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET), el total de precipitación durante el paso del huracán en/alrededor del área del Proyecto varió entre 60 a 500 mm. En la parte alta de la cuenca del Río Yaque del Sur, incluyendo el río San Juan, se recibió un nivel intensivo de precipitación que causó un aumento rápido de los niveles de agua en las presas de Sabaneta y Sabana Yegua.

Tal y como se menciona en la próxima sección, el caudal de entrada por inundación, a las presas, eran similares a los caudales registrados por el Ciclón David en 1979, pero los daños causados por George fueron muchas más graves que aquellos causados por David. Se puede suponer que el volumen de precipitación, asociado con el huracán George, ocurrido aguas abajo de las presas también fue de gran intensidad, y causó grandes inundaciones en la parte baja de la cuenca.

### 7.9.3 Caudales de Inundación

Los hidrogramas de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua durante el periodo del Huracán se presentan el Gráfico 35 y el Gráfico 36. Los volúmenes totales de agua que entraron a las presas fueron de 67.7 MMC para la presa de Sabaneta y 288.3 MMC para la presa de Sabana Yegua. Los caudales picos de entrada fueron de 2,254 m<sup>3</sup>/seg (5:00 AM en Septiembre 23), y 7,987 m<sup>3</sup>/seg (0:00 AM en Septiembre 23), respectivamente. Las descargas específicas para los picos fueron de 4.8 m<sup>3</sup>/seg/km<sup>2</sup> para ambas presas.

### 7.9.4 Pérdidas de Vida Humana

Se reporta que el mayor número de muertes y desaparecidos ocurrió en la ciudad de San Juan de las personas que vivían cerca del río San Juan, en la Mesopotamia. El área está localizada en el curso inferior del río, en una zona que anteriormente era ocupada por el río y por lo tanto propensa a inundarse. Esta área estaba densamente poblada. Los anuncios u ordenes de evacuación fueron emitidos antes de la llegada de huracán George al área, pero algunos de los residentes prefirieron quedarse para vigilar sus casas y propiedades. La mayoría de las desgracias fueron de las personas que no lograron salir a tiempo.

En el informe final de la "Misión OCHA/UNDAC Luego del Paso del huracán George" (Octubre 1998) se reporta que el número total de personas muertas y/o desaparecidas por el huracán a nivel nacional ascendió a 347.

---

<sup>10</sup> Clasificado basado en la velocidad del viento y la presión barométrica.  
Categoría 1: vientos; 65 - 82 nudos o 33 to 42.2 m/seg, o presión; encima de 980 Mb  
Categoría 2: 83 a 95 nudos o 42.3 a 48.9 m/seg, o 965 a 979 Mb  
Categoría 3: 96 to 113 nudos o 49.0 a 58.1 m/seg, o 945 a 964 Mb  
Categoría 4: 114 a 135 nudos o 58.2 a 69.5 m/seg, o 920 a 944 Mb  
Categoría 5: sobre 135 nudos o menos de 920 Mb

### 7.9.5 Zonas Susceptibles de Inundación

Según la encuesta de campo realizada, se identificaron varios lugares "susceptibles a inundarse" o áreas de "alto riesgo de inundaciones". Estos lugares son;

- Áreas residenciales ubicadas en las planicies de inundación del río (San Juan, El Jobo, La Uvilla)
- Cerca de curvas en el río (Santana o Tamayo, Canoa, Palo Alto)
- Lugares bloqueados por carreteras, caminos, vías férreas, diques, etc.(Jaquimeyes)

Se debe notar que el daño por inundación no es tan serio en los tramos aguas abajo de Palo Alto, tales como El Peñón, Fundación, Cabral, Cachón, La Hoya y Habanero. Se considera que esto se debe al desborde de las aguas inundadas aguas arriba en Tamayo, Canoa, Jaquimeyes, etc.

### 7.9.6 Efectos de las Presas

La Presa de Sabaneta recibió a George poco después de completarse las obras de mejoramiento en el vertedor de emergencia realizadas por PRODAS. Antes del mejoramiento, el nivel máximo de operación durante las temporadas ciclónicas (Septiembre y Octubre) se fijaba en unos 636 msnm, que representa unos siete (7) metros más bajos que el nivel normal de operación máxima de 643 m. Después de terminarse los trabajos de mejoramiento, se revisó el manual de operaciones en Agosto de 1998 y se estableció el máximo nivel de operación en 643 m durante todo el año.

Un mes antes de la llegada del huracán George, el nivel de agua en el embalse era de 638 m, mientras que el de una semana anterior fue de 643 m, el nivel de operación máxima. El día 23 de Septiembre, el nivel de agua instantáneamente excedió el pico del vertedero de emergencia, y el pico de la avenida registrada fue de 1,500 m<sup>3</sup>/seg. Ya que se había completado el mejoramiento del vertedor de emergencia, se consideraba que la operación misma no tenía ningún problema. El agua se desbordó, erosionó la pendiente aguas abajo del vertedor, pero no afectó la estabilidad de la presa misma ni afectó al pueblo ubicado inmediatamente aguas abajo de la presa.

La avenida de diseño de entrada de la Presa de Sabana Yegua es 7,800 m<sup>3</sup>/seg (correspondiente a una avenida de 1 en 1,000 años en la etapa de diseño), y la capacidad total de descarga de los vertederos no es más de 3,000 m<sup>3</sup>/seg. La capacidad del vertedor de servicio es de solamente 630 m<sup>3</sup>/seg. El día 1 de Septiembre de 1979, poco después de completarse la construcción de la presa, la misma recibió una avenida de entrada por el Ciclón David de unos 8,000 m<sup>3</sup>/seg. Después de ese evento, se han realizado varios estudios de revisión. En la actualidad se propone un caudal pico para la avenida de diseño de 22,386 m<sup>3</sup>/seg (PMF) para mejorar la capacidad de la presa. Tomando en consideración la capacidad de los vertederos existentes, el nivel máximo de operación fue controlado durante

las temporadas ciclónicas a 386 msnm, que esta 10 m por debajo que el de temporada normal. El nivel del agua justamente antes del huracán era de 384.5 m. Sin embargo, el nivel del agua aumentó rápidamente en 10 m en una 10 horas, contadas desde las 19:00 el día 22 de Septiembre a las cinco (5:00) del 23 de Septiembre, mientras el huracán pasaba por el área. Luego, el nivel del agua aumento gradualmente hasta 398.28 m, que son solamente 2 m por debajo del nivel del vertedor de emergencia.

Se podría decir que la presa de Sabana Yegua fue bien operada durante el periodo del huracán George, demostrando su pleno efecto de control de inundaciones. Si las presas no hubieran existido, la descarga descontrolada de la avenida sobre los tramos aguas abajo del río pudo haber sido varias veces mayor. Sin embargo, aun con las presas, también se debe notar que existía cierta probabilidad de provocar daños serios por inundación al usar el vertedor de emergencia.

#### **7.9.7 Actividades Institucionales ante el Paso del Huracán George**

Frente al paso del huracán George por el territorio de la República Dominicana, las instituciones responsables, tomaron una serie de medidas preventivas, como fueron:

##### **(1) Comité de Operación de Embalses en Emergencia (COBE)**

Las acciones y operaciones que el Comité de Operación de Embalses en Emergencia (COBE) adoptó durante el periodo del huracán fueron las siguientes:

El viernes 18 de Septiembre de 1998, el COBE se reunió para declararse en sesión permanente a partir de ese día ante la inminencia del paso del huracán George por la isla de Puerto Rico y la parte oriental del territorio Dominicano.

Ese mismo día, faltando 96 horas para el paso del huracán, se instruyó mantener los niveles de agua en todos los embalses por debajo de lo recomendado de acuerdo a las regulaciones de operación de emergencia.

##### **(2) INDRHI**

Como parte de su trabajo preventivo con las acciones del COBE, el INDRHI adoptó las medidas necesarias para la protección de los sistemas de riego que administra de la manera siguiente:

- (a) Ubicar todos los equipos pesados en puntos estratégicos, fuera de los cauces y lugares bajos susceptibles de inundarse.
- (b) Habilitar motograders y excavadoras con anticipación, para los trabajos de reparación una vez pasado el huracán.
- (c) Operar las compuertas de riego para evitar la destrucción de las estructuras y reducir la ocurrencia de inundaciones.
- (d) Trabajar conjuntamente con la Defensa Civil en advertir a las personas ubicadas en áreas con alta posibilidad de inundaciones, dentro de los sistemas de riego y en las zonas aguas abajo de las presas.

**(3) Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET)**

En presencia de un fenómeno atmosférico de alta intensidad como es el caso del huracán George, se emiten boletines cada tres (3) horas.

El sábado 19 de Septiembre hubo discrepancia en cuanto a la interpretación de los informes recibidos desde el centro de huracanes de Miami y a las zonas que posiblemente se verían afectadas en la República Dominicana por el paso del huracán George; Esto provocó que no se adoptaran algunas medidas preventivas a varios niveles.

A partir del día lunes 21 de septiembre, se inició la emisión de boletines cada tres (3) horas bajo la categoría de "aviso" de huracán informando en cada caso la ubicación, dirección y velocidad de los vientos del mismo, así como también la posible trayectoria a seguir.

**(4) Defensa Civil**

A partir del lunes 21 de Septiembre se organizaron los diferentes comités de defensa en las ciudades y pueblos del interior contando con la participación tanto de los voluntarios de la Defensa Civil como de la Cruz Roja, los Ayuntamientos y los diferentes grupos de base, con el propósito de recibir las instrucciones provenientes de la sede central de la Defensa Civil ubicada en Santo Domingo.

La Cruz Roja fortaleció sus oficinas con personal de alta calificación para la Defensa Civil. Se habilitaron los refugios para los posibles damnificados y vigilancia para los hogares para evitar actos de vandalismo o robos después del paso del huracán.

La Defensa Civil advirtió a las personas en áreas susceptibles de inundación tales como márgenes de los ríos, arroyos, así como aguas abajo de las presas. Sin embargo, se encontraron con cierta oposición de las personas que se negaban a abandonar sus hogares por temor a que los mismos fueran saqueados.

## **8. EL DESARROLLO AGRICOLA PARA EL AREA PRIORITARIA**

### **8.1 Concepto Básico de Desarrollo**

#### **8.1.1 Factores Limitantes del Desarrollo**

Tal y como se explicó en el Capítulo 7, el área de alta prioridad es la menos desarrollada dentro de la cuenca del río Yaque del Sur. La precipitación anual es muy baja con promedio de 660mm. El 70% de las lluvias durante el año se concentra en la temporada lluviosa. Bajo estas circunstancias, la agricultura no puede desarrollarse si no se dispone de agua para riego.

Los factores limitantes al desarrollo en el área del Proyecto se han identificado como: (1) La eficiencia general de riego en el área del Proyecto es baja debido a que las infraestructuras de riego existentes están deterioradas y no se realiza una operación y mantenimiento adecuados de las mismas. Esto provoca grandes pérdidas de agua de riego dentro de los ya limitados recursos de agua. (2) Debido al deterioro, mal funcionamiento en sus estructuras e inadecuada operación, las aguas del río Yaque del Sur que son derivadas desde el dique de Villarpando a los distritos de riego de Azua, y Yaque del Sur/Lago Enriqueillo, se realiza de manera inapropiada, especialmente durante la época de sequía. (3) Las prácticas mejoradas de manejo de la agricultura bajo riego no puede ser introducida en el área del Proyecto debido a las deficientes infraestructuras de riego existentes. (4) Debido al bajo acceso a las facilidades de financiamiento para la introducción de tecnologías modernas en sus predios, solo un 7% de los agricultores del área del Proyecto recibió créditos del Banco Agrícola (5) Los servicios de investigación y extensión son muy bajos en el área del Proyecto (6) Los precios recibidos a nivel de finca son muy bajos a pesar de que el margen de mercadeo desde el productor al consumidor es grande. (7) El tamaño promedio de los predios es muy pequeño, con una extensión de 1.3 ha.

Bajo estas condiciones, la productividad del plátano, que es el principal cultivo en el área del Proyecto, es de solo 18 ton/ha y la intensidad anual de cultivo es de apenas 75% a pesar de que el área del Proyecto está considerada dentro de las tierras bajo riego. Como consecuencia, los agricultores del área del Proyecto, la mayoría de ellos productores de plátanos, obtienen bajos ingresos y disponen de pocos excedentes para futuras inversiones. El coeficiente de Engel está por encima del 50%. Por lo tanto, se puede concluir que los agricultores permanecen bajo un nivel de vida de subsistencia. Además, las condiciones ambientales que rodean a los agricultores son deprimentes debido a la falta y/o escasez de las obras de infraestructura y servicios sociales básicos. Se hace necesario pues, enfrentar estos problemas y factores para poder ejecutar un desarrollo agrícola de una manera eficiente.

#### **8.1.2 Concepto Básico de Desarrollo**

Los objetivos generales del Proyecto son (1) Estabilización de la situación económica de los agricultores a través del aumento de los ingresos agrícolas, (2) mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores y (3) creación de oportunidades de empleo para los residentes de las comunidades y mejoramiento del bienestar social. Los conceptos básicos de desarrollo en el área del Proyecto son:

- (1) Aumentar los rendimientos de los cultivos mediante la introducción de prácticas mejoradas de manejo de cultivos bajo riego.
- (2) Aumentar la intensidad anual de cosecha de tierras irrigadas a través de un aumento en la eficiencia general de riego y el uso eficaz de las aguas del río. Esto se haría mediante el mejoramiento de los sistemas de riego existentes, estableciendo y fortaleciendo las organizaciones de Regantes y fortaleciendo del manejo general del agua en la cuenca del río Yaque del Sur.
- (3) Fortalecer los servicios de apoyo para el desarrollo agrícola
- (4) Mejorar la infraestructura rural

La productividad agrícola puede ser aumentada mediante la introducción de prácticas y técnicas modernas de agricultura bajo riego tales como uso de semillas y materiales de siembra de alto rendimiento, aplicación adecuada de fertilizantes y agroquímicos en el momento y volumen indicados, prácticas apropiadas de riego a nivel de finca entre otros. Especialmente para plátanos, que cubre cerca del 80% del área del Proyecto, se realizará una renovación de las plantaciones cada 5 años para mantener el nivel de rendimiento esperado de 24 ton/ha.

Se tiene como meta aumentar la intensidad anual de uso de la tierra al máximo nivel que permita la disponibilidad de agua de riego. Se estima que la intensidad de uso de la tierra irrigada aumentará desde 75% en las condiciones actuales a 113% bajo las condiciones con Proyecto. Para conseguir esta meta será necesario tomar las siguientes medidas. (i) Rehabilitar el dique derivador de Santana y las infraestructuras de riego existentes así como la construcción de un nuevo canal desde el dique derivador de Santana que unificará las pequeñas obras de toma libres; Construcción de los estanques reguladores, mantenimiento y operación de los caminos entre otros, (ii) Establecer las Organizaciones de Usuarios de Agua a tres niveles y fortalecer las actividades de O&M de parte de los usuarios del agua, (iii) Para distribuir de manera eficiente las aguas del río entre las área de riego de los Distritos de riego de Azua, y Yaque del Sur/Lago Enriquillo (incluyendo el área del Proyecto), se hace necesario mejorar el dique derivador de Villarpando, (iv) Establecer el Centro de Manejo del Agua Yaque del Sur para garantizar un uso eficiente de las aguas. Este Centro será responsable de la distribución del agua, incluyendo la presa de Sabana Yegua, evaluará y supervisará la disponibilidad y demanda de agua en los puntos relevantes, dará mantenimiento y operará las estructuras de riego directa o indirectamente de acuerdo con los resultados de evaluación y coordinará las distribución del agua durante al año.

Para el fortalecimiento de los servicios de apoyo para el desarrollo agrícola en el área del Proyecto, se realizarán las siguientes acciones: (i) En lo que concierne a servicios de investigación, se ejecutará un programa de investigación aplicada y a nivel de finca para el cultivo de plátanos contratando a instituciones de investigación del sector privado. (ii) Los servicios de extensión se proveerán utilizando los núcleos de Regantes como unidad en vez de llegar a los productores de manera individual. Para mejorar los servicios de extensión, se ejecutará un programa de capacitación para los agentes extensionistas y los líderes de los núcleos de Regantes para desarrollar sus habilidades. (iii) Uno de los factores limitantes más serios para el acceso al crédito en el área del Proyecto, es la falta de títulos de tierra de parte

de los agricultores. En el Proyecto se propone la ejecución de un levantamiento catastral que permita el deslinde de los predios y la obtención de títulos, facilitando de esta manera el acceso al crédito de los agricultores. (iv) Como un primer paso, se ha considerado necesario fortalecer, para utilizar como modelo, a aquellas asociaciones que están en capacidad de proveer servicios a los agricultores. Asimismo, se propone el establecimiento de un sistema de información de mercados que pueda suministrar informaciones adecuadas y a tiempo para que los agricultores puedan tomar buenas decisiones económicas.

En referencia al fortalecimiento de la infraestructura rural en el área del Proyecto, no se trabajará en el mejoramiento de aquellas infraestructuras que están bajo la dirección y manejo de las instituciones gubernamentales apropiadas. El Proyecto apoyará, sin embargo, la construcción de acueductos rurales y de centros comunitarios de multiusos como forma de mejorar las condiciones de vida de los agricultores y residentes de las comunidades dentro del Proyecto.

Se han formulado planes de desarrollo en seis sectores (i) agricultura, (ii) servicios de apoyo a la agricultura, (iii) manejo general del agua, (iv) Riego y Usuarios del agua, (v) infraestructura rural, y (vi) conservación ambiental para la consecución de estos propósitos.

## **8.2 Plan para el Mejoramiento del Manejo de la Agricultura**

### **8.2.1 Plan de Uso de la Tierra**

Debido a que el plan de desarrollo de riego se ha formulado para mejorar y/o rehabilitar el área de riego existente de 5,885 ha, no se piensa incorporar nuevas áreas de riego. Por lo tanto en el futuro el uso de la tierra no se cambiará con respecto al uso actual. El proyecto de riego suministrará agua suficiente para aumentar la producción de cultivos mediante el aumento de los rendimientos y de la intensidad de cosecha a través de la ejecución de los sistemas de riego. Se espera que la intensidad de cultivos aumente desde 0.75 en condiciones actuales hasta 1.13 en condiciones con Proyecto.

### **8.2.2 Patrón de Cultivo Propuesto**

No se propone la introducción de nuevos cultivos en el área del Proyecto tomando en consideración (i) las experiencias de los agricultores, (ii) preferencias de los agricultores por los cultivos, (iii) rentabilidad y mercadeo de los cultivos presentes, (iv) capacidad de uso de los suelos, (v) consumo local como alimentos. Los cultivos a sembrarse con la ejecución del Proyecto son los mismos que se cultivan actualmente tales como plátano, guineo, yuca, ají, tomate, melón, lechosa, batata, berenjena, gandul, maíz, habichuela y arroz. Se considera que cultivos como trigo, cebolla, y uva, entre otros, pudrían ser introducidos en el área del proyecto considerando su rentabilidad y la reducción de importaciones de productos agrícolas. La República Dominicana depende completamente de la importación de trigo. Se han realizado algunos pequeños ensayos de forma aislada en San Juan, dentro de la cuenca del río Yaque del Sur, y en Bani, fuera de la cuenca; Los resultados de esos ensayos indican que se puede obtener buenos rendimientos de trigo. Cultivos como cebolla, uva, y naranjas dulce se producen en pequeña escala cerca del área del proyecto; La producción extensiva de esos cultivos dentro del área del proyecto podría tener buenos mercados tanto doméstico como en el cercano Haití. Gran parte de las uvas que se consumen en el país son importadas. Se

considera importante introducir variedades apropiadas de esos u otros cultivos rentables en el área del proyecto. Para esto es necesario desarrollar investigaciones de adaptabilidad como se explica en la Sección 8.3.1, para lo cual se recomienda inicialmente esos cuatro cultivos arriba mencionados.

Para la formulación del patrón de cultivos se enfatizan los siguientes puntos:

- (1) El período de siembra del tomate industrial ha sido fijado en la época de clima fresco, comenzando en Octubre hasta Diciembre para reducir los daños causados por enfermedades y plagas especialmente la 'mosquita blanca'.
- (2) El período de siembra de habichuelas rojas, ají, berenjena y melón también se ha fijado para la época de clima fresco comenzando en Noviembre hasta Marzo, para reducir los daños causados por enfermedades y plagas.
- (3) Se evitará la siembra de tomate fuera de época para reducir los daños al tomate plantado en época normal.
- (4) Se promoverá la siembra extensiva de la variedad mejorada de gandul que tiene un ciclo vegetativo de 80 días, en sustitución de variedades con un ciclo vegetativo de 270 días, lo cual permitiría obtener economía de agua de riego y utilizar efectivamente las lluvias.
- (5) Para obtener el mayor nivel de rendimiento en los cultivos de plátanos y guineos, se propone que cada cinco años se resiembren las plantaciones de estos dos cultivos, y las plantaciones de lechosa se resiembren cada dos años. Asimismo, se adoptará ampliamente la práctica de cultivos intercalados en las parcelas recién sembradas de plátano, guineo y lechosa.

El área a ser sembrada de cada cultivo con las condiciones del Proyecto, fue determinada aumentando a cada uno de los cultivos una proporción similar al porcentaje que ocupa actualmente, exceptuando arroz y guineos.

El patrón de cultivos propuestos se presenta en el Gráfico.37. Las áreas a ser sembradas de cada cultivo se presentan mas abajo:

|    | Cultivo      | Area Propuesta(ha) | Distribución Proporcional (%) |
|----|--------------|--------------------|-------------------------------|
| 1  | Plátanos     | 4550               | 77.3                          |
| 2  | Tomate       | 250                | 4.3                           |
| 3  | Batata       | 450                | 7.6                           |
| 4  | Melón 1      | 100                | 1.7                           |
|    | Melón 2      | 100                | 1.7                           |
| 5  | Ají          | 150                | 3.3                           |
| 6  | Lechosa      | 240                | 4.1                           |
| 7  | Yuca         | 220                | 3.7                           |
| 8  | Guineos      | 170                | 2.9                           |
| 9  | Gandul       | 140                | 2.4                           |
| 10 | Maíz         | 100                | 1.7                           |
| 11 | Habichuelas  | 60                 | 1.0                           |
| 12 | Berenjena    | 30                 | 0.5                           |
| 13 | Arroz 1      | 20                 | 0.3                           |
|    | Arroz 2      | 20                 | 0.3                           |
|    | <b>TOTAL</b> | <b>6,640</b>       | <b>113</b>                    |



### 8.2.3 Prácticas de Cultivos Propuestas

Para alcanzar el potencial agrícola en el área del Proyecto, se hace necesario aplicar prácticas agrícolas apropiadas. Estas prácticas agrícolas apropiadas deben aplicarse conjuntamente con el fortalecimiento y desarrollo del apoyo institucional. Los aspectos más importante sobre prácticas agrícolas que se introducirán en el área del Proyecto, enfatizarán en (i) uso de semillas y material de siembra de buena calidad, (ii) aplicación de dosis adecuada y a tiempo de fertilizantes y agroquímicos (para el control de insectos y nemátodos) y (iii) manejo adecuado del agua en finca. Las prácticas agrícolas propuestas se formularon sobre la base de la guía de cultivos preparada por la SEA, informaciones de agricultores calificados en el área del Proyecto y de otras fuentes de información. Las prácticas de cultivos propuestas se presentan en el Cuadro 26.

### 8.2.4 Rendimientos y Producción Esperadas

El rendimiento meta para los cultivos bajo las condiciones del Proyecto se estableció considerando los rendimientos potenciales de las variedades recomendadas así como los rendimientos obtenidos por los agricultores más avanzados en el área del Proyecto. Los rendimientos esperados y la producción total con las condiciones del Proyecto serían los siguientes:

|    | Cultivo     | Rendimiento Esperado (ton/ha) | Area Cosechada Area (ha) | Producción Esperada (ton) |
|----|-------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1  | Plátanos    | 24                            | 4,550                    | 109,200                   |
| 2  | Tomate      | 30                            | 250                      | 7,500                     |
| 3  | Batata      | 17                            | 450                      | 7,650                     |
| 4  | Melón       | 40                            | 200                      | 8,000                     |
| 5  | AjÍ         | 18                            | 190                      | 3,420                     |
| 6  | Lechosa     | 52                            | 240                      | 12,480                    |
| 7  | Yuca        | 12                            | 220                      | 2,640                     |
| 8  | Guíneos     | 36                            | 170                      | 6,120                     |
| 9  | Guandules   | 3                             | 140                      | 42005                     |
| 10 | Maíz        | 2.8                           | 100                      | 280                       |
| 11 | Habichuelas | 1.5                           | 60                       | 90                        |
| 12 | Berenjena   | 20                            | 30                       | 600                       |
| 13 | Arroz       | 4.5                           | 40                       | 180                       |

### 8.2.5 Demanda de Insumos Agrícolas

La demanda total de insumos en el área del Proyecto cuando el mismo esté en su etapa plena de ejecución, se estimó basándose en los criterios de uso recomendado de insumos mencionado en la sección 7.2.3 y que se resume mas abajo:

|    | Cultivos    | Material de siembra/Semillas | Fertilizantes (ton) |     |     | Pesticidas Kg o lit | Mano obra Hombre-día |
|----|-------------|------------------------------|---------------------|-----|-----|---------------------|----------------------|
|    |             |                              | N                   | P   | K   |                     |                      |
| 1  | Plátanos    | 10 millones plantulas        | 728                 | 500 | 910 | 68,300              | 552,000              |
| 2  | Tomate      | 890 kg                       | 178                 | 134 | 134 | 12,500              | 80,600               |
| 3  | Batata      | 2,500 ton de habanas         | 41                  | 41  | 41  | 3,300               | 35,550               |
| 4  | Melón       | 410 kg                       | 86                  | 74  | 210 | 8,200               | 30,600               |
| 5  | AjÍ         | 252 kg                       | 39                  | 28  | 28  | 3,150               | 37,800               |
| 6  | Lechosa     | 120 kg                       | 36                  | 22  | 22  | 4,800               | 33,800               |
| 7  | Yuca        | 48 ton de esquejes           | 20                  | 13  | 13  | 16,500              | 24,600               |
| 8  | Guíneo      | 374,000 plantulas            | 51                  | 26  | 26  | 2,600               | 20,600               |
| 9  | Gandul      | 2,800 kg                     | 6                   | 6   | 6   | 140                 | 6,700                |
| 10 | Maíz        | 4,000 kg                     | 9                   | 6   | 6   | 200                 | 4,500                |
| 11 | Habichuelas | 7,500 kg                     | 5                   | 6   | 2   | 180                 | 3,600                |
| 12 | Berenjena   | 120 kg                       | 18                  | 14  | 14  | 480                 | 9,300                |
| 13 | Arroz       | 6,400 kg                     | 8                   | 5   | 4   | 280                 | 5,200                |

## 8.2.6 Demanda de Mano de Obra

En principio, la preparación de tierra se realizará para todos los cultivos haciendo uso de maquinarias. Las otras actividades de producción desde la siembra hasta la cosecha se realizarán de manera manual. Para evaluar si se produjese escasez de mano de obra que podría traer dificultades para la realización de las actividades agrícolas, se realizó un análisis de la disponibilidad de mano de obra para una parcela de tamaño promedio, así como para el área total del Proyecto. La demanda de mano de obra se calculó tomando como base el patrón de cultivo propuesto. Los resultados se presentan en el Cuadro 27. La demanda pico de mano de obra se presenta durante el mes de Enero. Para un agricultor con una parcela de 1.3 ha se calcula una demanda de unas 24 hombres-día, mientras que la disponibilidad de mano de obra familiar por mes es de 50 hombres-día. La demanda anual total de mano de obra para todo el Proyecto ha sido estimada en 850,000 hombres-día mientras que la disponibilidad de mano de obra familiar en el área del Proyecto se estimó un millón de hombres-día. Por lo tanto no se espera que se produzca una escasez de mano de obra con las condiciones del Proyecto tanto en el ámbito de una familia como a nivel del área total del Proyecto.

## 8.2.7 Presupuestos de Producción

La rentabilidad de los cultivos con y sin las condiciones del Proyecto fue analizada mediante la elaboración de los diferentes presupuestos tal y como se presentan en el Cuadro 4.2.5 en el Anexo 2.

| Cultivo    | Con las condiciones del Proyecto |                      |                      | Sin las condiciones del Proyecto |                      |                      |
|------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
|            | Ingreso bruto                    | Costos de Producción | Beneficios primarios | Ingreso bruto                    | Costos de Producción | Beneficios primarios |
| Plátano    | 88,028                           | 21,864               | 66,164               | 67,140                           | 16,460               | 50,680               |
| Tomate     | 97,350                           | 25,570               | 71,780               | 74,640                           | 22,580               | 52,060               |
| Batata     | 69,480                           | 16,390               | 53,090               | 49,040                           | 14,090               | 34,950               |
| Yuca       | 58,340                           | 18,810               | 39,530               | 31,600                           | 16,580               | 15,020               |
| Arroz      | 39,600                           | 29,820               | 9,780                | 19,360                           | 22,720               | -3360                |
| Habichuela | 21,750                           | 16,360               | 5,390                | 13,050                           | 12,430               | 620                  |
| Gandul     | 27,280                           | 9,640                | 17,640               | 13,640                           | 9,570                | 4,070                |
| Berenjena  | 93,100                           | 21,230               | 71,870               | 69,830                           | 18,470               | 51,360               |
| Maíz       | 12,240                           | 10,260               | 1,980                | 7870                             | 7,030                | 840                  |
| Melón      | 105,600                          | 35,870               | 68,730               | 79,200                           | 31,010               | 48,190               |
| AjÍ        | 108,900                          | 25,550               | 83,350               | 78,650                           | 21,580               | 57,070               |
| Lecbosa    | 156,900                          | 26,280               | 130,620              | 131,795                          | 23,485               | 108,310              |
| Guineos    | 40,724                           | 22,284               | 18,440               | 27,770                           | 16,660               | 11,110               |

## 8.3 Plan para el fortalecimiento de los servicios de apoyo a la agricultura

### 8.3.1 Servicios de Extensión e Investigación

#### (1) Investigación

Debido a que la producción de plátanos ocupa cerca del 80% del área bajo cultivo dentro del Proyecto, se estima que el factor más importante para mejorar los niveles de ingresos de los productores es el aumento en los niveles de rendimiento conjuntamente con la introducción de nuevos cultivos con alta rentabilidad.

En el área del Proyecto se ejecutará un programa de investigación aplicada a nivel de finca. Se pondrá énfasis en los tópicos siguientes:

- (a) Manejo Integrado de Plagas;
- (b) Factibilidad de Nuevos Cultivos en el área del Proyecto
- (c) Actividades de Manejo de Agua en finca

Para el 'Manejo Integrado de Plagas', se realizarán trabajos de investigación para (i) identificar insectos y nemátodos que afectan las plantaciones de plátanos en la actualidad, (ii) identificación de los enemigos naturales de los insectos y nemátodos, (iii) multiplicación de los enemigos naturales de los insectos y nemátodos y (iv) liberalización de los enemigos naturales en el área del Proyecto.

En lo concerniente a la factibilidad técnica y económica de los nuevos cultivos, el trabajo de investigación se realizará para evaluar (i) adaptabilidad de la cebolla, trigo, uvas y cítricos, y (ii) pruebas relacionadas con las variedades, niveles de fertilización, control de plagas y requerimiento de agua de los cultivos bajo investigación.

Para la investigación de Manejo de agua en finca, los trabajos se enfocarán en (i) validaciones sobre las ventajas de irrigación de melgas comparadas con riego por surco, (ii) efectos de los intervalos de riego sobre el rendimiento del cultivo, y (iii) efecto del volumen de aplicación de agua en los rendimientos del cultivo.

Se ha propuesto que este componente de investigación aplicada sea realizado mediante contrato con instituciones de investigación del sector privado, especialmente instituciones académicas. Se contempla un período de 2 años para la realización de las actividades de investigación aplicada. Se propone utilizar las instalaciones de la estación experimental de Palo Alto para el establecimiento de los experimentos de investigación. Es necesario mejorar las condiciones de las instalaciones e infraestructura de dicha estación experimental de Palo Alto, las cuales están deterioradas, tal como se mencionó en la sección 7.7.1 (2).

## (2) Servicios de Extensión

### (a) Enfoque de los Servicios de Extensión para los Agricultores

Después de la ejecución del Proyecto de riego, se espera establecer en el área del Proyecto unos 200 núcleos de Regantes compuestos de 15-25 agricultores cada uno. Además se formarán unos 14 subcomités de riego compuestos de 20 núcleos en promedio. Asimismo, se espera formar unas 4 Organizaciones de Usuarios de Agua que incluiría los 14 subcomités. Se ha programado para que los servicios de extensión en el Proyecto sean ofrecidos a través de los núcleos de Regantes y no de forma individual a los agricultores. El objetivo es llegar hasta 200 núcleos de Regantes. Se ha programado para que un agente de extensión pueda cubrir 10 núcleos de Regantes. Por lo tanto, el Proyecto demandará de 20 agentes de extensión.

Los agentes de extensión proveerán servicios sobre: (i) preparación del calendario de preparación de tierras, (ii) coordinación para el suministro de insumos agrícolas a los agricultores, (iii) supervisión y monitoreo de las áreas cultivadas, áreas cosechadas,

rendimientos, insumos agrícolas, etc., y (iv) consejos técnicos sobre prácticas de cultivo y gerencia a los agricultores. Conjuntamente, el agente de extensión establecerá y manejará las parcelas demostrativas que se instalarán en algunos predios seleccionadas del área del Proyecto.

#### **(b) Programa de Capacitación**

Como forma de fortalecer los servicios de extensión, se ha programado ejecutar un programa de capacitación para los agentes de extensión y los líderes de los núcleos de Regantes. El objetivo es capacitar los 20 agentes de extensión y 200 líderes de los núcleos de Regantes.

La capacitación para los agentes de extensión enfocará cuatro aspectos: (i) aspectos técnicos (producción de cultivos, conservación y manejo de suelo, manejo de agua, manejo integrado de plagas, etc.), (ii) aspectos metodológicos (uso de audiovisuales tales como computadora, como preparar una presentación con materiales de la zona, etc.), (iii) aspectos gerenciales (registros de finca, contabilidad básica, preparación de solicitudes de créditos a grupos) y, (iv) aspectos organizacionales (participación comunitaria, fortalecimiento institucional para las asociaciones de agricultores, desarrollo comunitario, etc.).

Asimismo, se capacitarán a los líderes de los núcleos sobre aspectos gerenciales, liderazgo y organización.

Esta capacitación se realizará por 2 años e incluirá cursos cortos, talleres, seminarios y días de campo.

La capacitación a los agentes extensionistas y líderes de los núcleos de Regantes será ofrecida por especialistas en diferentes áreas. El departamento de extensión de la SEA estará a cargo del programa de capacitación y establecerá acuerdos de trabajo con las instituciones académicas como ISA y UASD para la contratación de los capacitadores.

Para las actividades de capacitación se hará uso del centro de capacitación de la SEA ubicado en Barahona. Aunque el centro posee las facilidades de infraestructura, se hace necesario cierta remodelación y la provisión de equipos y mobiliario.

#### **(c) Parcelas Demostrativas**

Para ayudar a la transferencia de las prácticas sugeridas por los agentes de extensión, se ha programado establecer parcelas demostrativas de 0.2 ha cada una en predios de agricultores innovadores seleccionados en el área del Proyecto. Esas parcelas demostrativas serán manejadas por los agricultores innovadores seleccionados los cuales tendrán la asistencia técnica de los extensionistas.

### **8.3.2 Servicios de Crédito**

Uno de los factores que limita la actividad agrícola en la zona, es el bajo acceso al financiamiento de las fuentes formales de parte de los agricultores. Esto se debe en gran medida a la falta de títulos de tierra definitivos, falta de garantía, altas tasas de interés,

procedimientos complejos para la obtención del crédito y baja disponibilidad de fondos de las instituciones crediticias, entre otros. Dentro de estos, la falta de títulos definitivos es uno de los problemas principales para los agricultores en el área del Proyecto. Los agricultores son tan pobres que lo único que pueden poner como garantía para recibir créditos son sus propios predios. Una cantidad importante de los agricultores posee tierras sin títulos definitivos.

Se ha propuesto un levantamiento catastral que ayudaría en las delimitaciones prediales y en la obtención de títulos definitivos para la mayoría de los agricultores del área del Proyecto. El levantamiento catastral sería realizado por una compañía privada contratada para tal efecto. El levantamiento catastral se realizaría para unas 7,000 ha incluyendo el área neta de riego en un período de 5 años. Se prepararán mapas parcelarios a escala de 1/1,000 que muestren los límites de cada predio, uso de la tierra, nombre del propietario y el status de tenencia. Los resultados del levantamiento catastral serán utilizados para que junto a los servicios legales que se proveerán, los agricultores puedan obtener los títulos definitivos de sus tierras.

Para la supervisión del levantamiento catastral así como para prestar asistencia legal para la obtención de títulos definitivos, se ha propuesto la creación de una unidad de catastro dentro del Proyecto tal y como se explica en el Capítulo 9.

Para financiar las actividades de producción del Proyecto se propone que los agricultores preparen y presenten solicitudes de créditos a grupos. Las solicitudes de créditos conjuntos pueden prepararse y tramitarse para los núcleos de Regantes que se establecerán en el área del Proyecto. A los agricultores se les proveerá ayuda técnica y capacitación para la preparación, tramitación y manejo de créditos a grupos.

### **8.3.3 Cooperativa/Asociaciones Agrícolas y Centro de Información Agrícola**

#### **(1) Un Modelo de Asociación de Productores**

Debido a la baja capacidad gerencia de las organizaciones de agricultores así como su incapacidad para proveer servicios de mercadeo a los agricultores en el área del Proyecto, la mayoría de las asociaciones en el área no están respondiendo a las necesidades de los agricultores. Como un primer paso, se considera necesario fortalecer, para utilizarlas como modelo, a aquellas asociaciones de agricultores que están en capacidad de proveer servicios a los productores. Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los agricultores del área del Proyecto son productores de plátanos. Dentro de las 20 asociaciones de agricultores que existen en el área del Proyecto se seleccionó a la 'Asociación de productores de plátanos de Vicente Noble' como Proyecto piloto. Esta asociación fue creada en 1987. El número de miembros es de 16. Las actividades de la asociación son muy pocas en la actualidad.

En adición a las actividades actuales de pequeños créditos que proveen, se intenta que las cooperativas agrícolas deberán funcionar para brindar los servicios de acopio y mercadeo conjunto de la producción de sus miembros y la venta de insumos para la producción. Se piensa fortalecer la 'Asociación de Productores de Plátanos de Vicente Noble' mediante las siguientes actividades (i) aumentar el número de miembros de la asociación (meta: al menos 100 miembros), (ii) fortalecer la capacidad gerencial de los miembros de la

directiva (presidente, vicepresidente, tesorero y secretario), (iii) fortalecer el desarrollo de mercados y (iv) fortalecer la capacidad de acopio y suministro de insumos agrícolas.

Los componentes del Proyecto consisten en (i) Provisión de asesoría y capacitación en fortalecimiento institucional y gerencia, (ii) Provisión de un Fondo inicial y (iii) adquisición de un camión, 3-balanzas, computadoras y facilidades de oficina, y (iv) construcción de un almacén para insumos agropecuarios.

Los miembros de la directiva de la asociación serán capacitados en servicios por un período de un año, bajo la asesoría de un especialista en mercadeo que será contratado por el Proyecto desde el sector privado. La capacitación se realizará principalmente en desarrollar las habilidades de mercadeo y gerencia. Los miembros de la directiva deben trabajar en aumentar el número de miembros de la asociación y desarrollar nuevos mercados para la producción de plátanos, tanto en Santo Domingo como para exportación. Asimismo, será necesario fortalecer la capacidad de acopio de plátanos así como de los insumos agrícolas de parte de la asociación. Se proveerá un fondo inicial para las operaciones que consistirá en insumos agrícolas, costos de operación del vehículo, costos administrativos y otros. Los detalles de costos se presentan en el Cuadro 6.2.5 en el Anexo 2.

## (2) Sistema de Información de Mercados

Para el área del Proyecto se propone el establecimiento de un sistema de información de mercado para suministrar informaciones adecuadas y a tiempo a los agricultores para que estos puedan tomar buenas decisiones económicas. La Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) podría manejar la oficina sede de este sistema de información de mercados en Santo Domingo. Bajo la asesoría de la JAD, se establecerían nuevos centros de información en las cooperativas de agricultores en las provincias de Barahona y Bahoruco. Se propone que en la provincia de Bahoruco se seleccione a la asociación de productores de plátano de Vicente Noble. El sistema de información proveerá informaciones semanales sobre los precios en la zona de los cultivos e insumos así como potenciales compradores de los bienes agrícolas.

El personal requerido para esta operación consistiría de 1-gerente, 1-secretaria y 2-operadores del sistema. Se requerirá de equipos de oficina tales como computadoras, fax, impresora, etc. Asimismo se necesitará de un vehículo. Los detalles se presentan en el Cuadro 6.2.6 en el Anexo 2. Conjuntamente se ejecutarán actividades de capacitación para los operadores del sistema.

## 8.4 Plan de Manejo General de Agua

En el Plan Maestro se recomendó distribuir todas las aguas de la cuenca del río San Juan para ser consumida en la misma zona. Luego, dependiendo del volumen de agua residual en Sabana Alta (al final de la cuenca del río San Juan), se determinaría la derivación de agua desde la presa de Sabana Yegua (río Yaque del Sur). Las aguas provenientes de los ríos San Juan y Yaque del Sur serían divididas en el dique derivador de Villarpando hacia Azua y las partes bajas. Villarpando es el lugar clave para el manejo de las aguas de la cuenca del Yaque del Sur, particularmente para las partes bajas. Por lo tanto se seleccionó el Proyecto del Centro de Manejo de Agua como un Proyecto prioritario para el estudio de factibilidad. Los

componentes del Proyecto se definen a continuación:

#### **8.4.1 Sistema de Telemetría**

Los objetivos del sistema de telemetría y telecontrol (denominado en lo adelante como "el sistema telemétrico") son;

- Realización de una comunicación pronta y confiable,
- Fácil manejo y/o procesamiento de los datos y
- supervisión del manejo general del agua para una gran área

El sistema de manejo general de las aguas, propuesto en el Plan Maestro se presenta en el Gráfico 38. Dentro de los componentes del sistema, se seleccionaron las siguientes estaciones y funciones:

- Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur en Villarpando,
- Estación de control de la derivadora de Villarpando,
- Estación de la presa de Sabana Yegua,
- Estación de la presa de Sabaneta,
- Estación hidrométrica y pluviométrica de Sabana Alta,
- Estación hidrométrica de Los Guiros,
- Estación de control de la obra de toma de Santana,
- Estación hidrométrica y monitoreo de la calidad de agua de la laguna Rincón,
- Estación hidrométrica y pluviométrica de Palo Alto y,
- Estación hidrométrica de San Juan

El sistema telemétrico para el manejo del agua de riego consistirá de las siguientes etapas de prioridades:

##### **(1) Prioridad-1**

La Prioridad-1 consiste de los componentes básicos o requisitos mínimos para el sistema telemétrico. Se recogerán los datos de la presa de Sabaneta, la presa de Sabana Yegua y el dique Derivador de Villarpando para ser enviado al Centro de manera automatizada o manualmente. Se observarán y recolectarán los datos sobre caudales en las presas y serán enviados al Centro mediante comunicación verbal.

##### **(2) Prioridad-2**

La Prioridad-2 incluye el sistema telemétrico para el Proyecto de riego y drenaje de la parte baja del río Yaque del Sur, con la adición de estaciones telemétricas y sensores.

##### **(3) Prioridad-3**

Prioridad-3 incluye las funciones de capacitación sobre manejo de agua a nivel del Centro de Manejo de Agua en Villarpando principalmente, así como otros componentes para que el sistema total de telemetría pueda controlar de manera más precisa las condiciones del área del Proyecto.

Las áreas de ubicación de las estaciones se presentan en el Gráfico 38.

#### **8.4.2 Organización Para el Manejo del Agua**

El manejo de las aguas se realizará y supervisará basado en las instituciones de manejo de agua propuestas en el Plan Maestro. El manejo se divide en tres niveles que son;

- Manejo de agua entre cuencas (NIVEL-1),
- Manejo de agua dentro de la cuenca (NIVEL-2) y,
- Manejo de agua en la zona de riego (NIVEL-3)

El Proyecto se divide en tres (3) cuencas hidrológicas que son San Juan, Azua y Barahona-Neyba. El manejo de agua entre cuencas (Nivel-1) es el nivel mayor y de manejo general que coordina la distribución de las aguas entre las cuencas. La operación de la presa de Sabaneta para San Juan y Las Matas, así como la operación del dique derivador de Villarpando y la presa de Sabana Yegua para las cuencas de Azua y Barahona-Neyba pertenecen a este nivel.

La oficina central, o las funciones administrativas, para el manejo general del agua será establecida en el Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur. El Centro funcionará independiente tanto de los Distritos de Riego del INDRHI como de las autoridades locales. El Centro debería depender directamente de la oficina central del INDRHI. El personal del Centro debería también provenir desde la oficina central del INDRHI. Las actividades y funciones serán establecidas y supervisadas por un comité compuesto por las instituciones relacionadas con el uso del agua como son INDRHI, INAPA, CDE y las Organizaciones de Usuarios del Agua (OUAs).

Las organizaciones existentes para la operación de las presa de Sabana Yegua y la presa de Sabaneta son el Consejo para el Control de los embalses de las Presas y El Comité de Operación de Presas.

El Centro de manejo de Agua asumirá parte de las funciones que realiza el comité de manejo de las dos presas.

La Oficina de Campo de Santana estará ubicada en el Nivel 2, y controlará las aguas de varias áreas de riego tales como las plantaciones de caña del CEA, los tramos bajos del Proyecto de riego y drenaje, así como otros esquemas de riego pequeños en los Distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo.

Las organizaciones de manejo de agua se presentan en el Gráfico 39.

#### **8.4.3 Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur**

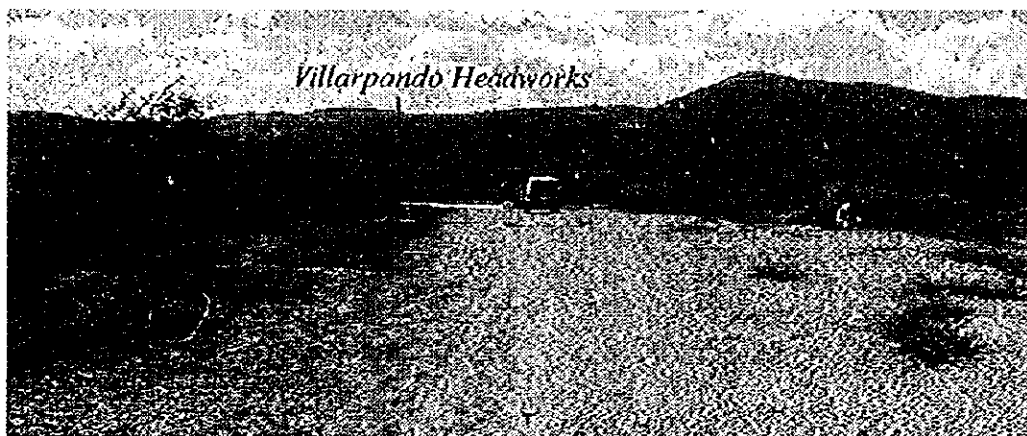
El Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur (en lo adelante referido como "el Centro) tendrá las siguientes funciones: (i) monitorear y evaluar la disponibilidad y demanda de agua en determinados puntos de control; (ii) operar y mantener las instalaciones, tanto



directa como indirectamente, de acuerdo a las necesidades que indique el resultado de las evaluaciones constantes que se realizaran; (iii) coordinar el programa anual de distribución de agua; (iv) Proveer programa de capacitación al personal de INDRHI y las OUAs. El Centro obtendrá los datos hidrológicos básicos y de operación de los sistemas de riego desde los distritos de riego en cada subcuenca; Dichos datos serán procesados y evaluados; La operación de las presas y del dique de Villarpando, y la programación de distribución de agua se variarán de acuerdo a los resultados de las evaluaciones que realizará el Centro. El Centro le dará instrucciones al personal de los distritos de riego para realizar los cambios que se consideren necesarios en la operación de los sistemas de riego. El Centro también implementará programas de capacitación al personal de las OUAs y del INDRHI.

El Centro consistirá de 6 unidades que son procesamiento de datos, evaluación, operación y mantenimiento, coordinación, extensión y capacitación, y administración. El jefe del Centro será un funcionario de alto nivel de la oficina central del INDRHI; El Centro deberá funcionar las 24 horas del día, y por lo menos un empleado deberá permanecer en el Centro siempre.

El Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur estará ubicado en Canoa cerca del dique derivador de Villarpando. El lugar propuesto se encuentra en una parte alta en la margen izquierda del río Yaque del Sur, al lado del dique de Villarpando.



*Foto: Lugar propuesto para establecer el Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur en Canoa, Villarpando*

El edificio que se propone para el Centro tendrá dos niveles que incluirán un salón de operación con ventanas, casetas con equipos de supervisión, salón de comunicación de radio, área de administración, baños, salón de reunión y facilidades de hospedaje para los operadores. En el Gráfico. 40. se muestra un diseño del edificio que alojará las instalaciones del Centro.

Todas las informaciones y datos serán enviados y recopilados por el Centro. Además, las instrucciones sobre las operaciones de la presa de Sabaneta, la presa de Sabana Yegua y el dique derivador de Villarpando serán discutidas y establecidas por el Centro. Se asignará un ingeniero calificado del INDRHI como representante del Centro quien laborará en horario normal así como durante los periodos de emergencia. En el Centro debe permanecer todo el tiempo por lo menos un ingeniero.

El Centro funcionará independiente de los Distritos de riego y sus actividades serán supervisadas directamente por la Oficina Central del INDRHI.

#### **8.4.4 Oficina Satélite de Santana**

La oficina satélite de Santana, perteneciente al Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur, será establecida en la obra de toma de Santana en la margen derecha del río. Las funciones de la oficina satélite son las de mantener y monitorear las estaciones telemétricas y las estaciones de alertas ubicadas aguas abajo de Quita Coraza, operar la obra de toma del dique Santana y el canal principal de acuerdo a las autoridades de manejo de agua como son los Distritos de riego y/o las organizaciones de usuarios de agua que se establecerán en el futuro. La oficina será habilitada con equipos de telemetría, una unidad de procesamiento con ventanas, equipos de comunicación por radio, y facilidades de alojamiento para los operadores, baños, etc.

#### **8.4.5 Trabajos del Proyecto**

El proyecto del Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur consiste de i) equipos de telemetría, ii) Centro de Manejo de Agua en Villarpando, iii) oficina satélite de Santana, iv) trabajos civiles para la instalación de equipos de telemetría, y v) Capacitación para el personal de manejo de agua. Se incluirán los siguientes trabajos dentro del proyecto para el sistema general de manejo de agua mencionado mas arriba.

##### **(1) Prioridad-1**

- Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur (edificio y facilidades para la operación del sistema telemétrico) en Villarpando,
- Un pluviografo y limnógrafo (telemétrico) en la presa de Sabana Yegua (uso común con el sistema de alerta de inundación/caudal),
- Un pluviografo y limnógrafo (telemétrico) en la presa de Sabaneta (uso común con el sistema de alerta de inundación/caudal),
- Estación hidrométrica (telemétrico) en Sabana Alta en el río San Juan, y en Los Guiros en el río Yaque del Sur,
- Limnógrafo (telemétrico) en la entrada del canal de conducción YSURA, y en puntos aguas arriba y aguas abajo del dique derivador de Villarpando,
- Equipos de telemetría así como equipos de comunicación por radio en cada estación y,
- Estación repetidora en San Juan y Los Guiros

##### **(2) Prioridad-2**

- Pluviografo (telemétrico) en las partes altas de las cuencas de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua, y en Los Guiros
- Limnógrafo (telemétrico) en Conuquito (aguas arriba del dique derivador de Santana) y en la cabecera del canal principal de Santana,
- La oficina satélite de Santana que está supuesta a mantener el sistema telemétrico

- y de alerta de inundaciones para la parte baja del área del Proyecto<sup>11</sup>,
- Una estación telemétrica en la laguna Rincón con un pluviógrafo y medidor de calidad de agua (pH y CE) así como sensores, y
- Una estación repetidora en El Peñón (uso común con el sistema de alerta de inundación/caudales)

**(3) Prioridad-3**

- Facilidades de capacitación, vehículos y programas de capacitación para el Centro de Manejo de Agua,
- Cámaras de control remoto (ITV) en las presas de Sabaneta y Sabana Yegua así como equipos de monitoreo en el Centro, y
- Pluviógrafo y limnógrafo (telemétrico) en Palo Alto

**8.5 Plan de Desarrollo de Riego**

**8.5.1 Concepto Básico**

El Proyecto de desarrollo de riego es el más importante de todos los sectores, debido a que busca reducir la pobreza o directamente aumentar los ingresos de los agricultores, y el riego es indispensable para mantener la producción agrícola en las zonas de clima seco del área del Proyecto. Los recursos de agua del río Yaque del Sur son muy limitados y en los últimos años se le ha requerido a los usuarios del agua que hagan un uso eficiente de las mismas. Sin embargo, el INDRHI no puede realizar las actividades de operación y mantenimiento de las infraestructuras de riego existentes debido a la falta de recursos. Bajo estas condiciones, muchas de las infraestructuras de riego y drenaje se han deteriorado sin que hayan sido rehabilitadas.

Respondiendo al enfoque participatorio de los beneficiarios, el INDRHI ha puesto gran énfasis en el establecimiento de las Organizaciones de Usuarios del Agua (OUAs) para todos los sistemas de riego a nivel nacional, así como en fortalecimiento de las OUAs para que los propios agricultores puedan realizar las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje. Por lo tanto, es deseable que bajo estas circunstancias, los agricultores participen de manera positiva en el manejo y mantenimiento de las infraestructuras de riego y que finalmente puedan hacerse cargo de todas las infraestructuras de operación y mantenimiento, incluyendo los gastos que se requieren para ejecutar estas actividades. En ese sentido, el plan de desarrollo de riego se ha formulado poniendo énfasis en la asistencia a las organizaciones de usuarios que operarán y darán mantenimiento a las infraestructuras de riego y drenaje.

El plan de desarrollo de riego se compone de un plan de mejoramiento del manejo de las aguas, plan de mejoramiento de las infraestructuras de riego, y un plan para el mejoramiento del dique derivador de Villarpando.

En el Cuadro 28 se presenta una matriz de Proyecto de mejoramiento del riego.

---

<sup>11</sup> Proyecto de Riego y Drenaje de la parte baja del Yaque del Sur