

**DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
PARA LA CERTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL CAFÉ ORGÁNICO
EN LA SELVA LACANDONA**



TESIS

Que para obtener el grado de Maestro en Geomática

Presenta

LUIS ALEJANDRO CASTELLANOS FAJARDO

México, D. F., Junio, 2009

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA Y
GEOMÁTICA “ING. JORGE L. TAMAYO” A. C.
CentroGeo**

Centro Público de Investigación CONACYT

DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA
CERTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL
CAFÉ ORGÁNICO EN LA SELVA LACANDONA

TESIS

Que para obtener el grado de Maestro en Geomática

Presenta

LUIS ALEJANDRO CASTELLANOS FAJARDO

Supervisores Principales

Carmen Reyes Guerrero, PhD

Dra. Silvana Levi Levi

Comité Supervisor

Ing. Jorge David Dávila Flores

México, D. F., Junio, 2009

A mi esposa *Elizabeth* por estar siempre a mi lado con amor, paciencia y cuidados, sin ella hubiera sido muy difícil terminar con esta etapa.

A mis Padres por todo su amor y apoyo

A mis Hermanos por estar siempre conmigo

A mis Sobrinos por su apoyo

A mis Suegros y Cuñadas por su cariño e impulso

A *Martha Lucía* por su amistad,
por sus consejos y ayuda

Quiero expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que me brindaron su apoyo, por permitirme compartir sus experiencias, por sus estímulos y retos y que de una u otra manera han contribuido a la realización de este trabajo, especialmente a:

Al Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" A.C. que me proporcionó el tiempo y el apoyo, para realizar este proyecto.

A los dirigentes y técnicos de la UPCO Juan Sábines Gutiérrez y de la Comercializadora MasCafé

Daniel López López y Aristides Saavedra, por su amistad y por sus valiosísimos consejos.

Dra. Silvana Levi Levi, por sus consejos y apoyo.

Martha Juárez Chavarría por la revisión del texto de la tesis y por su amistad.

Y muy especialmente a:

Dra. Carmen Reyes Guerrero, porque ella me impulso a seguir estudiando y es una de las causantes que éste aquí ahora.

MG. Rodolfo Sánchez Sandoval, por sus consejos, apoyo y amistad.

Ing. Jorge Dávila Flores, por su tiempo, apoyo e invaluable recomendaciones.

¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil, nos aporta tan poca felicidad?

La respuesta es esta, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con tino.

Albert Einstein

Resumen

Actualmente las organizaciones de productores de café orgánico en la Selva Lacandona están registrando datos de producción y socioculturales, entre otros, con el fin de cumplir con lo establecido por las normas de las agencias de certificación, y están iniciando con los esquemas de trazabilidad.

El presente estudio plantea el *“Diseño Conceptual de un Sistema de Información Geográfica para la Certificación y Trazabilidad del café orgánico en la Selva Lacandona”*, que ofrezca de manera clara y sencilla la información geoespacial que requieren las organizaciones de productores de café orgánico, como requisito para certificar su café e iniciar el proceso de trazabilidad.

La tesis cuenta con una *Introducción* que nos explica el porque de éste trabajo, el capítulo I expone la *Problemática* existente en la ocupación de la Selva Lacandona, del café en la región, y de las organizaciones de productores de café.

En el capítulo II presentamos dos metodologías para el *Diseño de Sistemas de Información Geográfica* (SIG), una utilizada por todas las dependencias del gobierno de Estados Unidos de América y la otra es un marco conceptual y metodológico para diseño de SIG elaborado por la Dra. Carmen Reyes.

El capítulo III presenta la primera parte del marco conceptual y metodológico empleado que es el *Metasistema*. El capítulo IV describe el *Sistema de Información* y el capítulo V muestra el *Sistema Computacional*.

Una sección de *Conclusiones*, en donde se plantea el potencial que tiene la Geomática en el sector agropecuario, no solo para el café nacional sino también para el internacional y para otros cultivos.

Un apartado con la *Bibliografía* y otro de *Anexos* el cual contiene las Normas para la Certificación del Cultivo de Café de Rainforest Alliance y Certimex; Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de Café “Bird Friendly”; y Criterios para Comercio Justo.

Tabla de Contenido

Resumen _____	v
Tabla de Contenido _____	vi
Lista de Figuras _____	viii
Introducción _____	1
I. Problemática _____	9
I.1. Hacia la sustentabilidad de La Selva Lacandona _____	9
I.2. El Café en la Selva Lacandona _____	12
I.3. Los Productores de café como organización social _____	18
II. Diseño de un Sistema de Información Geográfica _____	25
II.1. Guía de desarrollo para Sistemas de Información Geográfica “GIS Development Guide” _____	26
II.2. Marco conceptual y metodológico de diseño de SIG _____	32
III. Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la certificación y trazabilidad de café orgánico _____	35
III.1. Metasistema _____	35
III.1.1. Contexto _____	36
III.1.1.1. El Proceso de Certificación Orgánica _____	40
III.1.1.2. El Comercio Justo _____	42
III.1.1.3. Trazabilidad _____	45
III.1.2. Modelo Institucional _____	48
III.1.3. Análisis de requerimientos _____	50
III.1.4. Diseño del Modelo Geográfico _____	54
IV. Sistema de Información _____	56
IV.1. Subsistema Producción _____	59
IV.2. Subsistema Procesamiento _____	62
IV.3. Subsistema de Distribución y Comercialización _____	63

IV.4.	Subsistema de Modelos _____	64
IV.5.	Subsistema de Contexto _____	64
IV.6.	Descripción de los Componentes _____	64
V.	Sistema Computacional _____	73
V.1.	Base de datos Alfanumérica _____	76
V.2.	Base de datos Cartográfica _____	80
	Conclusiones _____	87
	Bibliografía _____	90
	Anexos _____	94
	Normas para la Certificación del Cultivo de Café. Rainforest Alliance _	95
	NORMA CERTIMEX – 01 – 2005; Capítulo IV. Café orgánico _____	97
	Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de Café “Bird Friendly®” _____	102
	Criterios para Comercio Justo _____	110

Lista de Figuras

Figura II.1.	Proceso de desarrollo de un Sistema de Información Geográfica _____	21
Figura II.2.	Ciclo de vida de la Base de Datos del SIG _____	23
Figura II.3.	Metodología de Diseño conceptual y Desarrollo de SIG _____	27
Figura III.1.	Modelo del diseño conceptual _____	44
Figura IV.1.	Diagrama de los procesos de Producción, Procesamiento, Comercialización y Distribución del café orgánico _____	45
Figura IV.2.	Modelo de producción de café _____	46
Figura IV.3.	Producción de Café orgánico en la Selva Lacandona _____	48
Figura IV.4.	Comunidades café orgánico _____	50
Figura IV.5.	Procesamiento de Café orgánico en la Selva Lacandona _____	51
Figura IV.6.	Interfase del subsistema de Productores _____	55
Figura IV.7.	Catálogo de Productores _____	55
Figura IV.8.	Encuesta de Beneficio húmedo _____	56
Figura IV.9.	Encuesta de Parcelas _____	56
Figura IV.10	Reporte de entrada al almacén de la organización _____	56
Figura IV.11.	Vale de salida del almacén de productores _____	56
Figura IV.12.	Mapa de localización de la UPCO Juan Sabines Gutiérrez _____	57
Figura IV.13.	Parcelas geo-referenciadas con gps por la UPCO Juan Sabines Gutiérrez _____	58
Figura IV.14.	Mapa de uso de suelo y vegetación UPCO Juan Sabines _____	59
Figura V.1.	Esquema del modelo computacional _____	62
Figura V.2.	Diseño relacional de la Base de Datos _____	64
Figura V.3.	Tipos de arreglo de Base de Datos _____	66
Figura V.4.	Modelo del Mundo Real _____	67
Figura V.5.	Atributos de la entidad _____	68
Figura V.6.	Modelo de Datos _____	69

Introducción

Cuando me propusieron ayudar a la Unión de Productores de Café Orgánico (UPCO) Juan Sabines Gutiérrez, Sociedades de Solidaridad Social (SSS) que está en la Selva Lacandona, dudé, ya que parecía más un problema de sistematización de información que de algo que se pudiera resolver con alguna herramienta de geomática, sin embargo, algunos de los productores insistían en que las certificadoras y los compradores, en su mayoría europeos, los estaban presionando a tener la ubicación precisa de sus comunidades y sus parcelas. En una semana de reuniones en Comitán, Chiapas, me explicaron lo que tenían hecho, qué necesitaban obtener para cumplir con los nuevos requisitos de las certificadoras y de las organizaciones a las que les venden su café y por mi parte les expliqué lo que era un sistema de información geográfica y lo que percibía que les podía ayudar. Los productores de la organización Juan Sabines expusieron que procesos llevan a cabo en la producción y acopio del café orgánico, en la comercializadora me mostraron el procesamiento al que someten al café para conocer su calidad hasta llegar al llenado de los sacos de exportación; por último, me entregaron copia de las encuestas que deben de llenar para cubrir con los requisitos de las organizaciones de certificación de café. En esa semana ambas partes teníamos un panorama diferente sobre las necesidades de uso de información geográfica, y de la ventaja competitiva que un sistema de información geográfica les podría dar.

En México, la Selva Lacandona es una de las regiones más importantes por su biodiversidad, también es importante en términos hidrológicos, y muy importante generador de electricidad. En ella se encuentran representados el 25% de las especies de mamíferos del país, la tercera parte de aves, el 40% de las mariposas diurnas y una quinta parte de las plantas vasculares. También es importante en términos hidrológicos, ya que en esta región se encuentra el 30% de los escurrimientos superficiales del país y se genera casi el 60% de la electricidad nacional (REBIMA,2000).

Esta selva tropical tenía una extensión original de aproximadamente 1'300,000 ha, para 1982 se habían reducido a 584,178 ha, es decir el 45% de la superficie total arbolada. (REBIMA, 2000).

Durante el periodo de 1992 a 1998, se declara la protección de seis zonas en la periferia de la Reserva, que en total suman una superficie de 88,250 ha de la Selva Lacandona (REBIMA, 2000), estas son:

Área de protección de flora y fauna	Chan-Kin	12,184 ha
	Nahá	3,847 ha
	Metzabok	3,368 ha
Monumento natural	Bonampak	4,357 ha
	Yaxchilán	2,621 ha
Reserva de la biosfera	Lacan-Tun	61,873 ha

Asimismo, la Comunidad Lacandona estableció, en acuerdo tomado en asamblea general, una Reserva Comunal que abarca cerca de 35,410 ha de la Sierra Cojolita. (REBIMA, 2000).

Las poblaciones ubicadas dentro de los límites de la selva, son comunidades rurales e indígenas que viven en condiciones de extrema pobreza y marginación, y quienes sin otra opción de desarrollo, pueden convertirse en un gran depredador de los recursos que se pretende conservar. Revertir el proceso de deterioro de la Selva Lacandona implica desarrollar un proyecto que logre el reordenamiento ecológico, productivo, económico y social, con base en el conocimiento del propio ecosistema que se busca restituir. Se trata de impulsar todo aquello que contribuya al desarrollo de una tecnología regional a partir de la propia biodiversidad y que se sustente en el conocimiento científico de la selva, en su inventario y en el estudio cuidadoso de su potencial actual y futuro con el fin de saber como funciona, para después aprender a manejar sus recursos de manera que los pobladores tengan a su alcance los elementos básicos que les permitan poner en práctica esos conocimientos.

La Selva Lacandona se convirtió en una región con producción de café, en algunas zonas productora de café de altura, que es uno de los tipos de café de mayor calidad en el mercado internacional, y en ella se ha desarrollado una producción cafetícola de especialidad a través de la producción de café orgánico,

café de sombra amigable con las aves (bird friendly), y sustentable, los cuales son tipos de café que en la actualidad tiene los mejores precios en el mercado internacional; aunque la singularidad de este exigente mercado es que el productor oferente tiene que demostrar que sus productos y procesos están debidamente certificados para que los distribuidores, y sobre todo los consumidores acepten dichos productos y paguen un sobreprecio por ellos.

Estos pequeños productores se agrupan para obtener facilidades, servicios y bienes, y entre ellos poder cubrir los costos que implica la certificación. Algunas de estas organizaciones también han llegado a formar junto con otras organizaciones de café orgánico, comercializadoras que les permiten realizar la venta de sus productos en condiciones más ventajosas, pues los volúmenes mayores de producción les crean mejores expectativas de mercadeo.

La certificación del café orgánico está dirigida a la conservación de ecosistemas, a propiciar mayores beneficios sociales a la comunidad, a la conservación de los recursos hídricos y de los suelos, y a mantener la calidad del café que está relacionada a la variedad del cafeto, al tipo de suelo, clima, pendiente, altitud sobre el nivel del mar, edad de la planta, tipo de sombra, entre otros factores, lo que permite tipificar las mejores condiciones de las parcelas para su cultivo.

A nivel paisaje ecológico los cafetales biodiversos cumplen un importante papel para la conservación porque funcionan como corredores biológicos, conectan áreas naturales protegidas que han sido fragmentadas por zonas agrícolas aledañas. Estos corredores biológicos facilitan la sobrevivencia de muchas especies que requieren un espacio mayor del que disponen en el área protegida, y por ello son de gran interés en la promoción de los esquemas de pago por servicios ambientales, en especial por captura de carbono.

Las fincas certificadas benefician a la comunidad entera ya que facilitan la conservación y el manejo de recursos compartidos, como los ríos, fuentes de agua y bosques. Las fincas bien manejadas tienen una reducida "*huella ambiental*" y son consideradas buenas vecinas de las comunidades y de los ecosistemas silvestres;

los productores y trabajadores de los cafetales reciben capacitación y educación ambiental; las fincas forestales sirven como una *"tienda"* para los peones y vecinos, brindándoles leña, frutas, fibras, plantas medicinales y supliendo otras necesidades; las fincas certificadas son refugio para la vida silvestre y santuarios escénicos para la gente, lo cual es importante para los residentes y atractivo para los *"ecoturistas"*.

Por otra parte, con la globalización, los consumidores han aumentado su demanda en cuanto a conocer el origen de los productos agrícolas que consumen, y las condiciones tanto ambientales, como sociales y de producción de donde vienen dichos productos. Esto implica el encontrar y seguir el rastro de un producto a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución. Por esta razón se han establecido esquemas de seguimiento o trazabilidad, que consisten en proveer información acerca del origen y la historia del proceso de los productos. El café orgánico no está exento de esto; la trazabilidad se compone del seguimiento del producto (capacidad de seguir el curso de una unidad, grupo o lote de productos a través de la cadena de abastecimiento) y del rastreo del producto (capacidad de identificar el origen de una unidad particular, de un grupo o lote de productos ubicados dentro de la cadena de abastecimiento).

Actualmente las organizaciones de productores de café orgánico de la Selva Lacandona están registrando datos socioculturales y de producción, entre otros, con el fin de cumplir con lo establecido por las normas de las agencias de certificación, y están iniciando con los esquemas de trazabilidad. En estos procesos es necesario registrar información asociada con la parcela y los métodos de cultivo como son: el tamaño, las colindancias, las medidas de protección contra posibles contaminaciones, así como el tipo de fertilización, variedades de la semilla, edad de las plantas; sin embargo, también se necesita información sobre el uso y ocupación de la tierra, la topografía, el clima, el tipo de cultivos, la red hidrológica y datos sociales. Las exigencias de datos e información que se derivan de estos procesos son muy altas. La calidad y las características del tipo de información del entorno ambiental, cultural y social del productor, reflejan la necesidad de contar con datos espaciales de diferentes fuentes, que necesariamente deben ser almacenados para posteriormente ser analizados para la certificación como para la trazabilidad.

La Selva Lacandona y su ocupación

La riqueza natural de la Selva Lacandona es la que ha provocado que en ella confluyan distintos intereses, tanto de carácter económico como político y migratorio, entre otros. Esto ha contribuido a que, más allá de la biodiversidad presente en la región, exista una gran diversidad cultural compuesta por distintos pueblos indígenas y no indígenas.

La compleja realidad llamada Selva Lacandona tiene que ver con la diversidad de conceptos que acerca de ella se han formado. Es decir que la Selva Lacandona no se reduce al mosaico natural y humano, creado a partir de los diversos elementos geográficos e históricos que moldearon su identidad como región. No es exagerado afirmar que la Lacandona ha sufrido en el último medio siglo mayores cambios por la intervención humana que en los 500 años anteriores. Y eso teniendo en cuenta el efecto causado por la explotación maderera desde 1870 en buena parte de su territorio. El proceso de cambio de uso del suelo que esta explotación produjo tiene su mayor auge en 1951, cuando se constituye la Maderera Maya S. A. con fachada mexicana y capital estadounidense la cual llegó a tener 437,334 hectáreas de terrenos boscosos para su explotación. A partir de 1954 experimentó la creciente presión ejercida por colonos indígenas tzeltales y cho'les y mestizos que empezaron a invadir el latifundio desde el oeste y el norte abandonando sus pueblos de Los Altos por la falta de tierra cultivable, estos colonos iniciaron a partir del medio siglo la destrucción de la selva. Ellos no eran gente interesada en aprovechar la riqueza forestal, necesitaban convertir el monte en milpas y potreros. En 1964 aparece la empresa Maderera Bonampak contratada por la Maderera Maya para explotar el bosque en sus terrenos. De 1964 a 1974 madereros, campesinos y ganaderos eran tres frentes que devastaron en tiempo record la parte norte y occidental de la selva (Jan de Vos, 2002).

Para 1972, se decreta que 66 jefes de familia lacandones sean dueños de 600,000 hectáreas, este documento originó un grave enfrentamiento entre los nuevos propietarios lacandones y unos 5,000 tzeltales y cho'les que desde hacia tiempo habían establecido más de 30 colonias en la zona, estos fueron reubicados en Nueva Palestina y Frontera Corozal dándoles tierras como bienes comunales.

En 1978 se crea la Reserva Integral de la Biosfera "Montes Azules" (REBIMA) con una superficie de 331,200 hectáreas, sin considerar que dentro de sus límites ya estaban más de 10 colonias con aproximadamente 5,000 habitantes, para colmo se sobreponía 80% al territorio de la Comunidad Lacandona e invadía por el norte y el occidente una extensión ya colonizada. Ante el creciente descontento de los colonos ya establecidos en la Selva Lacandona, decretos posteriores han ajustado estos límites en donde nadie ha quedado satisfecho, en 1986 el gobierno hizo entrega a la Comunidad Lacandona de 349,561 hectáreas y la REBIMA quedó con 252,631 hectáreas, y en 1992 se le agregaron otras 81,035 hectáreas declaradas áreas protegidas en detrimento de la Comunidad Lacandona. (Jan de Vos, 2002).

Para terminar con el cuadro de invasiones, entre 1981 y 1982 cerca de 30,000, refugiados guatemaltecos llagan a la parte sur de la Lacandona, es decir a la zona de Marqués de Comillas y la franja fronteriza del municipio de las Margaritas. Con esto, madereros, ganaderos y campesinos en 30 años destruyeron más de la mitad del arbolado original. Muchos espacios talados entraron en un proceso irreversible de empobrecimiento de la tierra, debido a la erosión y al progresivo agotamiento de la delgada capa de suelo fértil que la selva posee, las lluvias antes abundantes y regulares se hacen más escasas y eventuales. El desplazamiento de comunidades a causa de creencias religiosas y después políticas fueron otro de los episodios que han cambiado la organización y ubicación de las comunidades sobre todo a partir de 1994 con el levantamiento zapatista. (Jan de Vos, 2002).

Estas comunidades en su mayoría viven de la siembra de cultivos básicos con rendimientos bajos, debido a la erosión del suelo por cultivos y ganadería extensiva, otros por ubicarse en pendientes pronunciadas, y algunos otros que se dedican al cultivo de café y cacao. Durante los setenta y los ochenta los campesinos serranos intensificaron el cultivo del café tratando de aprovechar los precios internacionales más o menos propicios y la intervención reguladora del Instituto Mexicano del Café, encontraron en el grano aromático los ingresos monetarios que les escatimaban sus devaluados excedentes maiceros. Para el nuevo milenio, la cafecultura sigue formando parte de una economía campesina, pero los bajos precios del café han

hecho que nuevamente tengan que diversificarse y cambiar el tipo de producción, ahora por una producción orgánica.

Lo anterior, nos deja con una zona de gran importancia ecológica la cual ha sido sistemáticamente intervenida y en donde ahora nos preguntamos si realmente existe la Selva Lacandona, ya que cada vez es menor su extensión y mayores las presiones sobre su territorio. Sin embargo, la posibilidad de mantener las áreas naturales y darles una opción viable de desarrollo a estas comunidades es integrarlas en el desarrollo rural sustentable, y las prácticas de cultivos orgánicos certificados puede ser una buena opción. Para obtener estas certificaciones orgánicas y de comercio justo los productores deben organizarse y asociarse, para acceder a los beneficios derivados de cumplir con todas las exigencias de producción, proceso y comercialización.

El avance que ha tenido en los últimos años el desarrollo tecnológico en los campos de la Computación y de la Geomática, permite una mayor posibilidad de adquirir los datos necesarios, en los ya mencionados procesos de certificación y trazabilidad de cualquier producto agrícola y en especial del café orgánico. Los procesos de análisis espacial permiten además, llevar a cabo el procesamiento, análisis y representación de estos datos generando información geoespacial de forma oportuna.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, los objetivos del presente trabajo son:

- Diseñar el modelo conceptual de un Sistema de Información Geográfica para la Certificación y Trazabilidad del Café Orgánico en la Selva Lacandona.
- Generar conocimiento sobre el manejo y análisis de la información geoespacial requerida en la producción de café orgánico, como una alternativa de desarrollo sustentable de las comunidades rurales.
- Apoyar en sus procesos de certificación orgánica, de comercio justo y trazabilidad, a una organización productora de café en la Selva Lacandona.

- Generar inquietud en este tipo de organizaciones, para que inviertan en la generación de información a detalle de tipo climático y de suelos, que son vitales para producir más información que pueda alimentar modelos de pronósticos de cosechas, y que den mejor información sobre los volúmenes, estacionalidad y la calidad del café esperado y sobre las variedades de café que rendirían más.

I. Problemática

I.1. Hacia la Sustentabilidad de la Selva Lacandona

Ante el oscuro panorama que se presenta para la selva Lacandona la cual podría desaparecer en pocos años, la pregunta es ¿qué hacer?. Las comunidades ya están ahí asentadas y muchas de ellas cansadas de estar errantes o ser desplazadas, lo que les queda son esos terrenos que le van ganando a la selva para sembrar y subsistir porque ni siquiera se aprovechan de ella ni obtienen grandes ganancias. ¿A dónde enviarlos?, ¿Cómo sacarlos?, ¿Qué hacer para que no continúen la depredación?. No hay muchas opciones factibles, y el desarrollo de estas comunidades con una agricultura sustentable parece ser una de las pocas salidas para mantener uno de los reductos ecológicos más importantes del país y del mundo.

Pero, ¿qué es la Agricultura y Desarrollo Rural Sostenibles (ADRS)?

"El desarrollo sostenible es el manejo y la conservación de la base de recursos naturales, así como la orientación del cambio tecnológico e institucional de manera tal que se garantice de forma permanente la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Este tipo de desarrollo (en agricultura, silvicultura y pesca) conserva la tierra, el agua, los recursos genéticos animales y vegetales, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable."

Esta definición fue adoptada en 1989 por la FAO, según el Manual del Capacitador FAO, vol. 1, "*Temas de Sostenibilidad en políticas de desarrollo agrícola y rural*", 1995).

La FAO define ADRS (Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible) como un proceso que cumple con los siguientes criterios:

1. Garantiza que los requerimientos nutricionales básicos de las generaciones presentes y futuras sean atendidos cualitativa y cuantitativamente, al tiempo que provee una serie de productos agrícolas.
2. Ofrece empleo estable, ingresos suficientes y condiciones de vida y de trabajo decentes para todos aquellos involucrados en la producción agrícola.
3. Mantiene, y allí donde sea posible, aumenta la capacidad productiva de la base de los recursos naturales como un todo, y la capacidad regenerativa de los recursos renovables, sin romper los ciclos ecológicos básicos y los equilibrios naturales, lo que destruye las características socioculturales de las comunidades rurales o contamina el medio ambiente.
4. Reduce la vulnerabilidad del sector agrícola frente a factores naturales y socioeconómicos adversos y otros riesgos, y refuerza la auto confianza.

(Del Manual del capacitador FAO, vol. 1, *"Temas de sostenibilidad en políticas de desarrollo agrícola y rural"*, 1995).

El Programa 21 de FAO declara: *"Uno de los requisitos fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible es la amplia participación de la opinión pública en la adopción de decisiones. Además, en el caso más concreto del medio ambiente y el desarrollo, se ha hecho evidente la necesidad de emplear nuevas formas de participación."* (Sección 23.2). Asimismo: *"Toda política, definición o norma que se relacionara con el acceso a la labor de las instituciones u organismos no gubernamentales en esa labor, debería aplicarse por igual a todos los grupos importantes."* (Sección 23.3).

La pobreza, la escasez de recursos y las limitaciones políticas y sociales han reducido la capacidad de la gente del campo, sobre todo la de los grupos menos favorecidos, para intercambiar, obtener información, probar, adaptar y reproducir ambiental y socialmente enfoques adecuados con miras a una agricultura y un desarrollo rural sostenibles.

Los grupos menos favorecidos, incluidos los pequeños agricultores y productores, trabajadores agrícolas y pueblos indígenas, con frecuencia son incapaces de asegurar y mejorar sus propios medios de vida a causa de la escasez de recursos o por no poder influir en las políticas, los procesos y las instituciones que los afectan, tal como sucede en el contexto de la globalización. No obstante, a partir de la cumbre de Río, se han producido avances significativos en el desarrollo de políticas, enfoques, métodos y tecnologías más equitativas y eficaces con respecto a la ADRS, y que han dado lugar a experiencias exitosas en diversas comunidades rurales. Esta iniciativa ofrece a todas las partes interesadas, en especial a los Gobiernos, la oportunidad de reinvertir en el desarrollo rural a fin de fomentar un reparto más equitativo de los beneficios, reducir la pobreza, incrementar los medios de vida y promover un desarrollo sostenible.

En México el profundo desequilibrio en la distribución de la población, de la actividad económica y del aprovechamiento de los recursos naturales, ha originado la coexistencia de regiones y zonas con diferencias abismales de desarrollo. Con el propósito de solucionar esta situación, México ha realizado recurrentes intentos por planificar el desarrollo del territorio; sin embargo, el énfasis de la planeación ha sido sectorial y, en muchos casos, sin tener presente la dimensión espacial ni el largo plazo. Ante la situación de crisis ambiental, social y económica, debe considerarse que *"el desarrollo como meta y tarea debe garantizar que los mecanismos, estructuras y procesos que posibilitan la satisfacción de necesidades inherentes al individuo y a la sociedad, se preserven y desarrollen para un mayor bienestar de la sociedad presente y futura"*, (Ley Desarrollo Rural Sustentable, 2001). Tal aseveración explícitamente muestra la interrelación de las 3 dimensiones: La social, económica y ambiental, cuya articulación como eje sustancial e indivisible resulta en el paradigma de la sustentabilidad.

El 7 de diciembre del 2001 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Dicha Ley establece que el Ejecutivo Federal, por conducto de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable, coordinará las acciones y programas relacionados con el desarrollo rural sustentable. La SAGARPA creó la Subsecretaría de Desarrollo Rural, con el fin de

plantear las políticas, estrategias e instrumentos de desarrollo rural, que se orientan a fomentar la capitalización de las unidades de producción familiar; a promover el manejo sustentable de los recursos naturales; al desarrollo de proyectos de producción primaria, a incorporar procesos de transformación, agregación de valor y generación de servicios; al desarrollo de capacidades en el medio rural y al fomento y consolidación de la organización empresarial, entre otros.

Paradójicamente las crisis abren simultáneamente, las posibilidades para una reestructuración de la sociedad, permitiéndole avanzar por el camino del desarrollo, o bien para su descomposición por la vía de las confrontaciones sociales, el deterioro ecológico y la destrucción de la infraestructura productiva.

Las áreas marginadas de Chiapas viven actualmente una profunda crisis que se expresa en el deterioro ecológico, el estancamiento productivo y la descomposición de las relaciones sociales. Las posibilidades del Desarrollo Productivo Sustentable pueden ser una palanca para que esta sociedad en crisis tome conciencia del deterioro de sus recursos naturales y actúe en pro de su conservación; fortalezca sus actividades productivas y, con base en su organización tradicional, se incorpore a los mercados de manera más equitativa.

I.2. El Café en la Selva Lacandona

El cafeto o planta del café, requiere de condiciones especiales para su cultivo, que se cumplen específicamente en las zonas situadas entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, como son:

Temperatura: Entre 15 y 24 °C para la especie *coffea arabica* y entre 24° y 29 °C para la especie *coffea canephora* o robusta.

Humedad alta: Precipitación pluvial media anual entre 1,700 y 2,500 mm.

Altitud: Desde los 700 hasta los 1,500 msnm.

Suelos: Los mejores suelos para el cultivo del cafeto son los Francos, de buena profundidad efectiva, con estructura granular, buena aireación y permeabilidad moderada.

Entorno: Con el fin de evitar el excesivo sol, en muchas zonas suelen estar rodeados de otros árboles más altos que les proporcionen sombra y eviten la pérdida de humedad.

Algunas de estas características pueden variar dependiendo de la especie ó variedad de café que se este cultivando.

El café se cultiva tanto en grandes propiedades como en pequeños claros del bosque y en parcelas de prácticamente de todos los tamaños.

Los cafetos son arbustos que pueden llegar a medir más de 12 metros de altura en estado salvaje, incluso algunas especies como la *Liberica*, superan los 20 metros. Sin embargo, con el fin de facilitar la recolección, en las plantaciones se podan entre los dos y los cuatro metros de altura. Su tronco es recto y liso. Sus hojas son perennes y mantienen un color verde brillante todo el año. La flor es de color blanco parecida al jazmín y de vida muy corta, ya que a los tres días de florecer, deja paso al fruto. El cafeto suele dar su primer fruto entre los tres y los cinco años de vida. A partir de aquí, serán productivos durante un periodo de 30 a 50 años e incluso hasta 80 años, en función de las condiciones del cafetal y los cuidados que reciba.

El fruto del cafeto tiene la apariencia de una cereza pequeña. Cuando nace es de color verde y entre los ocho y once meses siguientes tomará tonalidades del amarillo al rojo oscuro según la especie, la zona de cultivo y maduración. En el interior de cada cereza o drupa, hay dos semillas separadas por un surco y rodeadas de una pulpa amarilla. Los granos de café están protegidos por una película plateada y recubiertos por una pielcilla de color amarillo llamada tegumento o pergamino.

El momento de la recolección lo marca el color de sus bayas o cerezas, cuando están maduras adquieren un color rojizo o amarillo dependiendo la variedad: la

especie arábica madura entre los 6 u 8 meses desde la floración (bajo sombra hay varias floraciones), y la robusta tarda entre 9 y 11 meses.

En el sabor final del café, la elección de los frutos tiene gran importancia: un fruto verde o poco maduro aumenta el sabor amargo del café, mientras que un fruto demasiado maduro da un sabor fuerte y áspero.

Aspectos Ambientales de la Selva Lacandona

Geomorfología

La Selva Lacandona presenta las condiciones físicas y bióticas que favorecen el desarrollo de un relieve Cárstico, éstas son: Rocas calizas, clima tropical húmedo y semicálido, morfoestructuras que presentan importantes sistemas de fracturas y plegamientos, infiltración y circulación subterránea. La región posee un balance hídrico favorable y por lo tanto una elevada actividad morfogenética características de un Carst activo. De la conjugación de estos procesos endógenos y exógenos resulta una rica variedad de formas del relieve. (REMIBA, 2000)

Clima

En la región de la Selva las zonas altas y montañosas (hasta 2,450 msnm) son templadas, la mayor parte de la región goza de clima cálido-húmedo (25° C en promedio, hasta los 800 metros de altitud) y semicálido (20° C en promedio, entre los 800 y 1300 metros de altitud). En toda la región caen lluvias abundantes (en general entre 2,500 y 3,500 milímetros al año), aunque éstas varían según la altitud, exposición a los vientos, cercanía a la planicie costera y temporada; la humedad relativa media anual es del 80%. Existe una temporada "seca" (en realidad menos húmeda) desde finales de diciembre a abril, en la que típicamente se esperan alrededor de 100mm de precipitación pluvial por mes. (REMIBA, 2000)

Las temperaturas diurnas más altas se alcanzan desde mediados de marzo hasta finales de junio. Los meses más lluviosos generalmente son junio, julio, agosto y septiembre; el 91% de la precipitación cae entre finales de mayo y diciembre.

Los vientos húmedos del Golfo provocan la distribución de la humedad imperante en la zona, y la convierten en una de las zonas más húmedas de México. Durante el invierno la precipitación es causada por "Nortes"; estas masas modificadas de aire polar cargadas de humedad son responsables del 5 a 10% de la precipitación anual de la región. En el verano la zona recibe los vientos alisios del *NE* y durante el resto del año ondas irregulares procedentes del *E*, que acarrean humedad del caribe, además de tormentas tropicales y huracanes tanto del Pacífico, Atlántico y el Golfo de México. (REMIBA, 2000)

En el caso del cultivo del café se sabe que la temperatura afecta de forma negativa a la acidez y el aroma de la bebida, así es como se identifican tres intervalos térmicos y las calidades de café (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006, pág. 179):

Temperatura	Calidad
> 22° C	Café de baja calidad
19.5° – 22° C	Café de calidad intermedia
< 19.5° C	Café de alta calidad

Otros factores climáticos que influyen en la calidad del café son las precipitaciones, los meses secos, y factores topográficos como la altitud, pendiente y la orientación.

Suelos

Las características de los suelos en la región están determinadas por el tipo de materiales geológicos, las condiciones climáticas, las particularidades del relieve y las condiciones de las comunidades vegetales que ahí se encuentran.

Las formaciones que predominan son rocas calizas, con suelos delgados en fase crómica, y porciones orgánicas de texturas finas y medias, de tonalidades negras, café rojizo o rojo y amarillento que se identifican genéricamente como rendzinas. Estos suelos presentan fuerte susceptibilidad a la erosión y lavado en los terrenos de mayor pendiente, que se encuentran asociados con suelos litósoles. (REBIMA, 2000)

En las áreas cuyos principales substratos geológicos son las calizas y areniscas, sus suelos son someros, alcanzando unos 3 cm de grosor, donde predominan los litósoles, relativamente ácidos, con poca materia orgánica y de baja fertilidad que conforma el mantillo y de coloración rojiza que indica su característica arcillo - limosa. (REBIMA, 2000)

Se considera que la composición de las rocas calizas de acuerdo con la cantidad de carbonatos que contiene será el resultado del tipo de suelo que se presente. (REBIMA, 2000)

En el ámbito edafológico, hay algunas características que deben tomarse en cuenta como: la presencia de nitrógeno en cantidades mayores a 0.25% incrementa el peso del fruto; el potasio en concentraciones >100 mg/Kg de suelo influyó en una menor cantidad de frutos manchados y el fósforo en cantidades mayores a 200 mg/Kg de suelo ocasionó que la bebida fuera más ácida. El nitrógeno y el potasio en concentraciones altas afectan negativamente la calidad de la bebida. (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

Aspectos de Producción del café orgánico

En México y en especial en la región de la Selva Lacandona se cultivan cinco variedades de café arábica: Typica, Mondo Novo, Borbón, Caturra y Garnica, estas variedades presentan un bajo porcentaje de granos indeseables sobre todo las variedades Typica, Mondo Novo y Borbón. (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

También la mayor parte del café cultivado en la selva es café de sombra, cuya cobertura arbórea cuenta comúnmente con especies que tienen usos antropocéntricos (frutales, maderables, medicinales, etc.). Se conoce que una buena sombra sobre los cafetos afectan en forma positiva la calidad de los frutos y también el porcentaje del grano con buena forma (se dice que tiene que tener forma de planchuela). (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

La sombra contribuye a que el porcentaje de frutos con manchas disminuya y baje la incidencia de enfermedades. Al formar un microclima más fresco en las plantaciones se favorece el adecuado desarrollo de los frutos. Puede decirse que una cobertura arbórea entre el 45 y el 60 % es una condición ideal para obtener mejores frutos y lotes de café. (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

Últimamente se están haciendo estudios para conocer el efecto de la edad de las plantas en la producción y algunos de los resultados arrojan que cafetos menores a 10 años producen granos más grandes y de mejor forma que aquellos que tienen entre 11 y 20 años, este efecto también se ve en el número de tallos productivos, aunque estos datos todavía se siguen estudiando. (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

Otra cosa importante son las prácticas para la cosecha, ya que los cortadores a lo que se le paga por kilogramo recolectado no les importa si el fruto esta maduro o no, por lo que al final se obtiene una mezcla con granos de diferentes estados de madurez que repercute en la calidad de los lotes de café verde. En cambio cosechar solo frutos maduros ayuda a tener menor cantidad de defectos en los granos y mejora el peso de la cosecha. (Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

También las prácticas del procesamiento del café influyen en su calidad, por ejemplo el método de *“despulpado – fermentado – lavado y remojo – secado”* incrementa la intensidad de la acidez y el sabor de la bebida y al mismo tiempo disminuye su amargor. También cuando el café pergamino se seca al sol, la bebida toma un aroma más intenso, mayor acidez y mejor sabor; un mejor tratamiento de la semilla lleva a la obtención de un mejor producto y sabor en taza. Jürgen Pohlan, *et al*, 2006)

Otros datos importantes son las prácticas de conservación de suelo: ¿Realizan tareas de deshijes?, ¿establecen barreras vivas?, ¿aplican abono orgánico y cuanto?, ¿realizan podas y de que tamaño?, ¿sí existen plagas o enfermedades, con qué las combaten?.

Todos estos factores productivos interesan para obtener no solo un café orgánico de calidad, sino para así poder conseguir mejores condiciones de comercialización y acceder a mejores precios.

I.3. Los Productores de Café como organización social

Desde el punto de vista social, la importancia del café no reside en los aproximadamente 800 millones de dólares anuales en divisas, sino porque de su cultivo dependen cerca de 2 millones de personas, y por que, considerando el ciclo agroindustrial completo, proporciona alrededor de 3 millones de empleos. (Laure Waridel et al., 2001).

Afirma, Rodolfo Valadez que durante el ciclo 1996–1997 la fuerza de trabajo que se ocupó en labores relacionadas con la cafecultura representó el 10% de los empleos generados por la agricultura del país. En el cultivo del café no se tiene una demanda regular de mano de obra durante todo el año, ya que solo se requiere mayor fuerza laboral entre noviembre y marzo, la época del corte del grano. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

En la Confederación Mexicana de Productores de Café afirman que en México es muy difícil utilizar maquinaria en los procesos de siembra, limpias, fertilización y corte, debido a las condiciones topográficas donde se cultiva el café; por lo que el trabajo tiene que ser 100% manual. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Algo muy característico de las fincas cafetaleras es que toda la familia trabaja. El padre de familia se encarga de las tareas más pesadas como son el transportar los granos al beneficio para su procesamiento, o bien, realizar la fertilización o fumigación de las plantas. Mientras que los demás miembros de la familia se dedican a la selección de granos o se les ubica en los almácigos, en donde se requiere una mano más fina. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Junto a la importancia del trabajo en las fincas cafetaleras, también se observa que el productor con una parcela muy pequeña depende para su subsistencia

cotidiana, de la venta de su café, y de la posibilidad de emplearse como asalariado en cafetales mayores, pues la diversificación de cultivos en su propiedad es casi nula. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Quizá porque reúnen la condición de ser pobres e indios con la de cultivar un producto global y muypreciado, los cafetaleros son los agricultores del sector social más organizados del país. Posiblemente es esta combinación de miseria y riqueza, de raíces locales e interacción mundial, es el origen de las ideas organizativas del gremio cafetalero. Las empresas sociales se organizan generalmente en torno a un objetivo de corto o mediano plazo, vinculado con el bienestar de sus agremiados y que responde a una problemática determinada. Entre otras metas, buscan resolver necesidades de crédito, servicios básicos como la luz, agua potable, alimentos, salud, producir colectivamente, obtener más fácilmente los insumos que el proceso productivo requiere, conseguir mejores precios para sus productos, etcétera. La existencia de empresas sociales encuentra sus orígenes en los gremios, los talleres artesanales, las formas de propiedad comunal, y los sistemas indígenas de trabajo comunitario. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Las empresas sociales representan una de las alternativas más usadas en la cafecultura mexicana para enfrentar la crisis, aunque el contexto dentro del cual se han formado y las costumbres e idiosincrasia de sus miembros se conjugan para crear algunos fenómenos adversos a su fortalecimiento. Algunos cafecultores ven a su organización sólo como un medio a través del cual pueden vender su grano a un mejor precio, sin tomar en cuenta la solidaridad y trabajo en común que se ha realizado previamente. En este punto se pudo observar que hay socios que, por sus intereses específicos, participan más en unas actividades que en otras, lo cual es entendible a partir de las precarias condiciones de vida que llevan la mayoría de ellos. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Una de las características de las organizaciones que se forman en Chiapas principalmente, es que éstas se forman de acuerdo al tipo de etnia o lenguaje, religión (en una asociación nunca vamos a encontrar juntos a católicos, cristianos, evangelistas u otros), y grupos políticos, así dos comunidades productoras de café orgánico pueden ser vecinas y no pertenecer a la misma agrupación. Esto provoca

que las asociaciones estén dispersas en grandes extensiones de territorio aunque realmente la superficie cultivada no sea grande. Llevar el café a los almacenes de su organización implica para muchos socios productores, el tener que recorrer grandes distancias por caminos vecinales y terracerías.

Es frecuente el desequilibrio entre el interés de los socios para recibir beneficios inmediatos de su organización y la necesidad de mantener o acrecentar la capacidad económica de la empresa. Distribuir el excedente y lograr un cierto equilibrio entre intereses comunes, consumo, intereses familiares e individuales, es una de las prácticas más difíciles en una empresa social, siendo al mismo tiempo un factor de tensión continua en estas empresas. El grupo de socios más participativo y la directiva tienen como prioridad los intereses comunes para pagarle al banco y mantener la empresa; mientras, otros socios y sus esposas esperan los beneficios inmediatos y piensan que trabajando sus parcelas en forma individual pueden obtener mayores recursos. El punto crucial donde se contraponen y resuelven estos intereses es la distribución de excedentes; por un lado, se requiere la eficiencia y capitalización de la empresa como un objetivo común a largo plazo, y por el otro, distribuirlo socialmente para responder a las necesidades, a veces apremiantes, de ingreso de sus integrantes o de bienestar social. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Muchos cafecultores se han unido a empresas sociales, teniendo aparentemente muchos elementos en su contra, sin embargo, también existen algunos beneficios que se han encontrado en estas organizaciones para hacer un balance final positivo respecto a su viabilidad como medios para mejorar las condiciones de vida de sus miembros. Como un primer punto podemos resaltar que en estados como Chiapas y Oaxaca, donde una parte importante de los productores se encuentran organizados, se observó que la posibilidad de producir, beneficiar y vender el café (y en ocasiones otros productos) conjuntamente, les proporciona mayores beneficios económicos al no estar sujetos a los bajos precios ofrecidos por los acopiadores locales que manejan pequeñas cantidades del aromático. En cambio, estados como Veracruz o Puebla, donde muchos cafecultores no están organizados, su injerencia en el mercado es marginal (por parte de estos), lo cual

hace que sean más vulnerables a las variaciones del mercado. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

En el caso de las organizaciones que ya se encuentran trabajando, el logro último parece ser el control sobre el proceso de producción del café, lo que representa una tarea muy difícil de cumplir. En primer lugar, las organizaciones locales necesitan una considerable cantidad de dinero para comprar el café de sus miembros durante la época de la cosecha. En segundo lugar, necesitan invertir en una planta procesadora de café y bodegas lo cual es muy costoso. En tercer lugar, la organización local también tiene que negociar con el sector público para que se le autorice la exportación del café. Y en cuarto lugar, las organizaciones locales deben construir sus propios vínculos con firmas internacionales para vender su café.

Estos retos, no obstante la gran dificultad que efectivamente se ha constatado que representan, ya han sido alcanzados y sostenidos por diversas empresas sociales de todo el país. Como ejemplo de ello baste mencionar a las siguientes, de Chiapas: Unión de Ejidos de la Selva de Chiapas; Unión de Ejidos y Comunidades de Cafeticultores del Beneficio Majomut de Chiapas, Unión de Productores de Café Orgánico Juan Sabines Gutiérrez S.S.S.; Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla; Organización de Productores de Café Orgánico de la Selva Lacandona S.S.S.; Tiemelonlá Nich Klum S.S.S; Tzajalchen S.S.S.; Kulaktik S.S.S.; Flor del Cafetal S.S.S; de Veracruz: Unión de Ejidos Nahua Otomí y Tepehua; de Puebla la Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske; de Oaxaca Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca (CEPCO) y la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo de Oaxaca (UCIRI), entre otras. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Existen ejemplos de organizaciones que han sabido convertir los ingresos extras de su trabajo en beneficios concretos para sus agremiados, como en el caso de la SCARTT de Puebla y UCIRI de Oaxaca, donde se cuenta con proyectos de transporte local que permiten a los moradores de comunidades lejanas el poder transportarse a las principales comunidades. Los proyectos de traspatio que buscan fomentar la diversificación de cultivos también es una práctica cada vez más común entre las empresas sociales cafetaleras, al reconocer la importancia de no depender

de un solo cultivo para el sustento familiar e introducir la producción de miel de abeja, hongos (tipo setas), etc. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Una diferencia sustancial entre organizaciones es la variación en el precio que cada una paga a sus miembros. Aún con el mismo tamaño en sus cafetales y la misma producción, cada organización y sus miembros reciben una remuneración diferente por su café, dependiendo de si procesan su propio café, de si lo comercializan colectivamente y si lo exportan también inciden las condiciones imperantes en el mercado internacional. Debemos recordar que las zonas productoras alejadas son controladas por los acaparadores locales, lo que ocasiona que una sola instancia fije los precios pagados al productor por su grano, por lo que el mero hecho de producir y comercializar en conjunto tiene un impacto muy positivo en el ámbito local. En este contexto, una empresa social razonablemente bien capitalizada puede ayudar a elevar los precios pagados por el aromático al jugar el rol de "competidor" por el producto, en un mercado en donde los únicos criterios para que el productor venda su café son el precio en sí mismo y el tiempo para recibir su pago. De esta manera, una empresa social puede ayudar a elevar hasta en 50% los precios pagados en las comunidades a los pequeños cafecultores. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

La articulación horizontal y vertical de los procesos productivos es otro punto en el que las empresas sociales deben luchar para obtener mejores resultados por su trabajo. Así, en la articulación horizontal es conveniente aprovechar los desechos de otros ciclos productivos y fomentar la agricultura integral. La integración debería darse hacia atrás (producción y compra de insumos), y hacia delante (transformación de la materia prima). Idealmente, ese es el medio de agregar valor al producto, generar empleo en el medio rural, integrar a hijos y mujeres en los nuevos procesos agroindustriales, reinvertir ganancias en el desarrollo de la empresa social y participar activamente en el proceso de descentralización de las actividades productivas del país, lo que podría ayudar a frenar el éxodo rural. Simultáneamente, se puede combinar la integración vertical con otras series productivas destinadas a mejorar la vivienda, alimentación, salud y, en general, el bienestar de los productores, así como la infraestructura básica de que son usufructuarios. El resultado es un proceso progresivo de desarrollo en

función de una lógica realista de empresa social, sin desconocer la eficiencia económica y productiva. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

En Chiapas, por ejemplo, el mucílago seco o pergamino que se le quita al grano del café antes de exportarlo ahora es vendido, mientras que pocos años atrás, simplemente era quemado. Esto, aunque representa una mínima parte de las operaciones de cualquier empresa social, es uno de los primeros pasos para mejorar su ingreso y el proceso productivo. Sin embargo, merece una mención especial parte del trabajo que se está realizando con organizaciones de la Sierra Norte de Puebla, donde actualmente se está llevando a cabo un proceso denominado "aprovechamiento integral del café", que consiste en aprovechar la pulpa desechada del proceso del café cereza acopiado, para que la pulpa se utilice como sustrato para producir hongos comestibles; después de cosechado el hongo, la pulpa y el mucílago o mielecilla sirven como alimento para lombrices composteadoras, de las cuales se obtiene abono orgánico, que a su vez es utilizado para producir plantas de café o para fertilizar los cafetales. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

Además del cuidado del medio ambiente donde habitan, la empresas sociales cafetaleras obtienen mejores precios por su grano (un precio extra promedio de USD \$15 por cien libras de café verde) y ocupan mayor cantidad de mano de obra para las labores de cultivo durante todo el año, en un contexto de bajos precios del aromático y un creciente abandono del campo.

En este sentido es importante señalar que aunque la gran mayoría de los pequeños cafecultores del país no usan insecticidas, fungicidas o abonos químicos por sus elevados costos, su producto no es catalogado ni pagado como orgánico debido al costo y el complejo proceso que se requiere para su certificación. Así, las empresas sociales juegan en este punto un papel primordial, primero como centros de enseñanza para sus miembros en lo referente a cultivos orgánicos y luego como gestoras ante las instancias correspondientes (Certimex en nuestro país, Naturland en Alemania y Europa y OCIA en Estados Unidos y Canadá, entre otras), acciones imposibles de realizar por cada productor en lo individual. Cabe mencionar que uno de los requisitos indispensables para acceder a este mercado es estar legalmente constituido en alguna figura jurídica como las vistas anteriormente, y estar

conformada por pequeños productores. De esta manera, este nicho de mercado se abre únicamente a cafecultores organizados y no a productores individuales, debido al carácter social de esta iniciativa y a las cantidades de producto requeridas para ingresar en él. Las empresas sociales no son simplemente gestoras de recursos frente al gobierno o instancias internacionales, sino que también desarrollan una serie de servicios de apoyo que mejoran la calidad de vida de los productores al ofrecer servicios de asesoría técnica, capacitación para aumentar la calidad del grano, para beneficiar su producto, mayor acceso a información de mercado, promoción de proyectos de salud, de mejora de caminos, etcétera. (Aguirre, Saharrea Francisco, 2005)

El éxito de una organización puede medirse por el nivel de capitalización (tanto en infraestructura como en capital), pero igualmente por la madurez de su proceso organizativo, el incremento en la cantidad y calidad de su producción así como por los precios percibidos por ella y sobre todo, por la mejora de los estándares de vida de los miembros. Como podrá suponerse, cada organización es más y menos exitosa en cada uno de esos campos, por lo que su trabajo ha de dirigirse a mantener sus logros y a disminuir sus carencias.

II. Diseño de un Sistema de Información Geográfica.

Los cambios en los marcos conceptuales, el surgimiento de nuevas metodologías y tecnologías novedosas, que han impactado sustancialmente a las instituciones gubernamentales y privadas, considerando lo cotidiano en conjugación interdisciplinaria, son expresiones reales de Geomática, término de actualidad que responde a las expectativas acordes con el desarrollo y avance del mundo presente. Sus aplicaciones comprenden aspectos que van desde instrumentos para la toma de decisiones así como de planeación y operación de la gestión ambiental, hasta sus aplicaciones en el desarrollo rural sustentable y al análisis de sistemas productivos, por citar ámbitos específicos de aplicación. En cada caso, aparecen retos que requieren la integración de nuevos conceptos, diseño de metodologías, y aplicación y desarrollo de tecnologías avanzadas.

El nuevo término tiene su origen en Canadá, a finales de los años 80 y comienzos del 90 de la centuria pasada. Los canadienses, pioneros en el tema de los Sistemas de Información Geográfica aportan esta nueva concepción integradora. Las ciencias que conforman este nuevo concepto van desde la Geodesia, la Percepción Remota, la Cartografía Digital y los SIG.

Desde la década de los setentas, se ha insistido en la necesidad de diseñar y utilizar sólidas metodologías de desarrollo, a fin de aplicar con éxito a los SIG; con este fin se presentan dos marcos metodológicos, una de ellas es una guía de desarrollo para Sistemas de Información Geográfica "GIS DEVELOPMENT GUIDE" desarrollada para instituciones del gobierno de los EUA y la otra es un marco conceptual y metodológico desarrollado por la Dra. Carmen Reyes.

II.1.1. Guía de desarrollo para Sistemas de Información Geográfica “GIS Development Guide”

La “GIS DEVELOPMENT GUIDE” es una guía de desarrollo con un conjunto de once pasos a partir de la evaluación de las necesidades y termina con el uso y el mantenimiento del sistema. Esta guía en tres volúmenes, fue desarrollada por un amplio grupo de expertos y entidades gubernamentales entre las entidades participantes se encuentran: Local Government Technology Services; State Archives And Records Administration; Cultural Education Center; Albany, New York. Erie County Water Authority. National Center for Geographic Information and Analysis; State University of New York at Buffalo. GIS Resource Group, Inc.

Esta guía aunque fue diseñada para sistemas grandes como lo son algunos sistemas gubernamentales, también es utilizada para otros sistemas de información geográfica más pequeños.

El uso de esta guía, no implica necesariamente finalizar con éxito. Muchos factores están fuera del control del equipo de desarrollo del SIG, y llegan a comprometer su conclusión exitosa. El éxito se define como el uso de los SIG por usuarios satisfechos. Sin embargo, los autores de estas directrices creen que tratar de desarrollar un SIG sin seguir estos procedimientos u otros similares, aumenta sustancialmente la probabilidad de fracaso del proyecto ya que es muy fácil que las estimaciones de los costos o el tiempo de desarrollo se superen considerablemente.

Algunas de las actividades en el proceso pueden ocurrir simultáneamente, pues pueden ser abordados en una manera sistemática, ser reestructurados en función del tamaño y el carácter de los requerimientos, mientras se lleva a cabo el estudio de los recursos disponibles para el SIG. El ciclo de desarrollo de sistemas de información geográfica se basa en la filosofía de que uno primero decide lo que el SIG debe hacer y luego como una segunda actividad se pronuncia sobre la forma en que el SIG realizará cada tarea. En virtud de esta filosofía, las necesidades se describen en primer lugar, en segundo los recursos disponibles son inventariados (datos, hardware, software, personal, recursos financieros, etc.), los diseños preliminares son probados como un tercer gran conjunto de actividades y por

último, adquirir el hardware y el software para desarrollo del SIG, base para la incorporación de los datos.

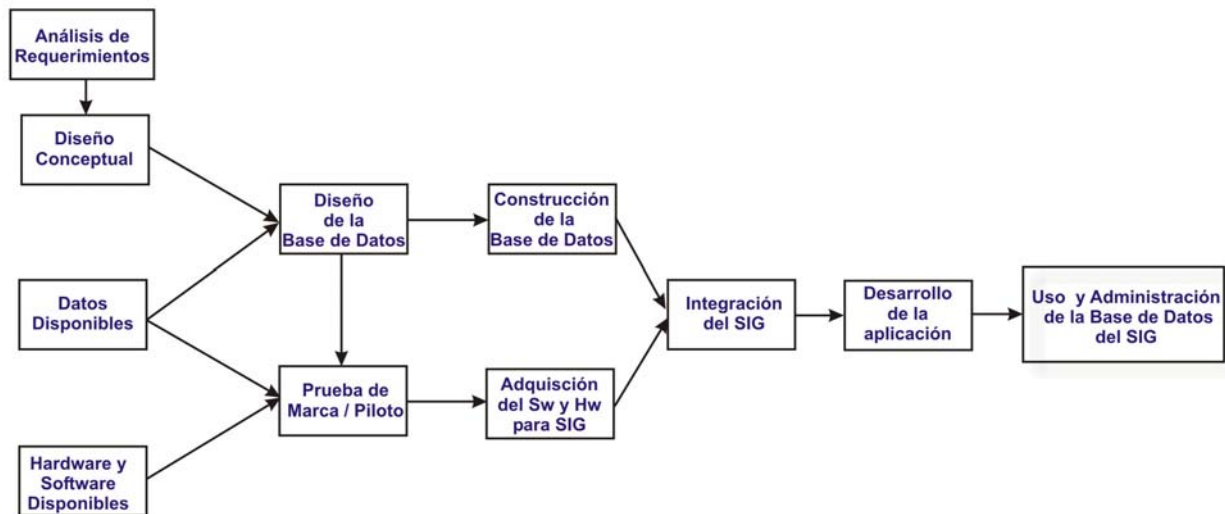


Figura II.1. *Proceso de desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), tomado de GIS DEVELOPMENT GUIDE (Local Government Technology Services).*

La figura II.1 muestra el ciclo de desarrollo de los SIG, que se describe en términos de las 11 principales actividades. Antes de iniciar estos estudios, el personal responsable debe asistir a seminarios y cursos de capacitación de introducción de SIG, además de talleres, conferencias, y reuniones de usuarios de SIG.

Los 11 pasos del ciclo de desarrollo de los sistemas de información geográfica que plantea la "GIS DEVELOPMENT GUIDE" son los siguientes:

1. Análisis de requerimientos del usuario
2. Diseño conceptual del Sistema de Información Geográfica
3. Estudio de los datos disponibles
4. Estudio del Hardware y Software para el Sistema de Información Geográfica
5. Planificación y diseño detallado de la Base de Datos
6. Construcción de la base de datos
7. Estudio piloto / pruebas de desempeño
8. Adquisición del Hardware y Software para el sistema de información geográfica
9. Sistema de Integración del SIG

10. El desarrollo de aplicaciones para el SIG

11. Uso y mantenimiento del SIG

Estas tareas son una forma de dividir el conjunto de actividades que debe llevarse a cabo para intentar construir con éxito un Sistema de Información Geográfica.

1. Análisis de requerimientos del usuario

El análisis de requerimientos del usuario de los SIG está diseñado para producir dos piezas fundamentales de información:

- La lista de funciones que serán necesarias en el SIG
- Una lista maestra de datos geográficos.

De estas listas de datos se extraen un conjunto de descripciones de la aplicación del SIG; una lista de datos importantes y la descripción de los procesos de gestión. La información obtenida en la evaluación de las necesidades del usuario es una actividad que va directamente en el diseño conceptual del SIG.

2. Diseño conceptual del sistema SIG

El diseño conceptual del sistema SIG es ante todo un ejercicio de diseño de bases de datos. Se incluye el modelado formal (preparación de un modelo de datos) de la base de datos de SIG y las etapas iniciales de la base de datos de planificación de la actividad. La planificación adecuada de la Base de datos es la actividad más importante en el desarrollo del SIG. Se inicia con la identificación de los datos necesarios y va a abarcar otras actividades tales como el ciclo de vida de los datos, la creación de los metadatos, la captura, entrada, actualización y mantenimiento de los datos en la base de datos (Figura II.2). El producto de esta actividad es un modelo que define rigurosamente la base de datos de SIG y apoya la planificación detallada de la base de datos.

El diseño conceptual del SIG también incluye la identificación de la arquitectura básica del SIG (tipo de hardware y software), las estimaciones de uso (derivadas de

la evaluación de las necesidades), el alcance y el tamaño del sistema. Todo esto se hace con referencia a los actuales entornos de procesamiento de datos (sistemas heredados) que debe interactuar con el SIG. Esta guía también incluye una sección sobre metadatos y normalización de datos.

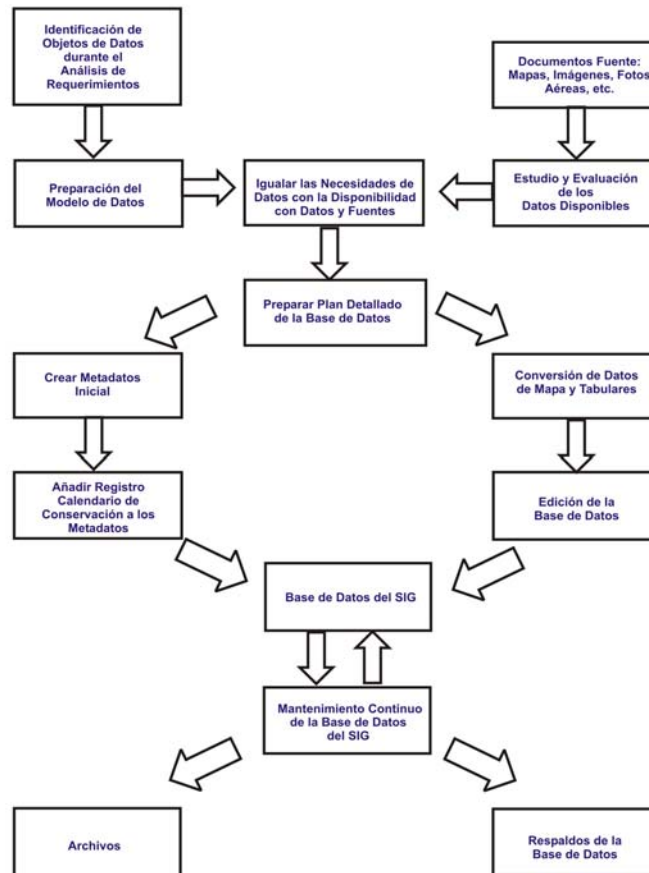


Figura 11.2. *Ciclo de vida de la Base de Datos del SIG. tomado de GIS DEVELOPMENT GUIDE (Local Government Technology Services).*

3. Estudio de los datos disponibles

Una vez que los datos necesarios se han identificado en la evaluación de necesidades del usuario, puede comenzar el estudio de la información disponible. En esta tarea de inventario se recopilan todos los datos en formato digital y en papel, tanto los propios como los disponibles de otras fuentes, tales como los de gobiernos federal, estatal, local o de otros y organizaciones del sector privado. Las entradas de este inventario pueden incluir otros sistemas de información geográfica de los cuales algunos datos necesarios pueden ser obtenidos. Si existe un intercambio organizado de datos u otro mecanismo para compartirlos deben ser investigados en este momento. Existe la posibilidad de que una o varias de las

bases de datos comerciales de SIG pueden ser capaces de suministrar algunos de los datos necesarios y, por tanto deben ser investigados. La documentación preparada en este punto será suficiente para evaluar el potencial de cada fuente de datos para su uso en el SIG.

4. Estudio del hardware y software disponible para sistemas de información geográfica

Casi todos los programas de SIG se basarán en software comercial de SIG. Como resultado de ello, un estudio de los sistemas de información geográfica disponibles debe llevarse a cabo. Durante esta actividad, la funcionalidad de cada uno de los sistemas de información geográfica comerciales debe ser documentado para su posterior evaluación.

5. Planificación y el diseño detallado de la Base de Datos

La guía plantea la planificación detallada de la base de datos y el diseño de tareas incluye las siguientes actividades: Diseño y desarrollo de la base de datos lógica y física, basado en el modelo preparado anteriormente; Evaluación del potencial de las fuentes de información; Estimación de las cantidades de datos geográficos; Estimar el costo de la construcción de la base de datos del SIG; y la preparación del plan de conversión. Concurrente con la planificación detallada de la base de datos, se puede ejecutar el estudio piloto y/o pruebas de referencia que se desee. La información obtenida de estos estudios y pruebas se necesita para estimar el tamaño de los equipos (espacio en disco, memoria principal), y para determinar cuanto desarrollo de aplicaciones será necesario. Posteriormente, deben de ser completados los planes para la dotación de personal y su formación, adquisición de equipo e instalación. Después de la preparación de todos estos planes, la totalidad de los costos y la evaluación, se puede hacer la viabilidad final del sistema de información geográfica.

6. Construcción de la base de datos

La construcción de la Base de datos (a veces denominada "conversión de base de datos") es el proceso de construcción de la base de datos digital a partir de los datos fuente (mapas en papel y archivos digitales). Este proceso se ha previsto durante la actividad anterior y el principal énfasis es la gestión de la actividad y la

garantía de calidad / control de calidad de los datos convertidos. El proceso de conversión es a menudo "contratación externa" e involucra grandes cantidades de información de varias fuentes en mapas y documentos. La revisión estrecha de esta tarea de conversión de datos es un factor crítico para llegar al éxito del SIG.

7. Estudio piloto y pruebas de desempeño

Los estudios experimentales y pruebas de referencia están destinados a demostrar la funcionalidad del software de SIG, y lo que el SIG comercial puede hacer. Estas pruebas son útiles para demostrar a los posibles usuarios y a los tomadores de decisión lo que el SIG va a poder hacer por ellos. Además se puede determinar el rendimiento de los datos del SIG.

8. Adquisición del Hardware y Software para el SIG

Dependiendo de todas las necesidades de captura, almacenamiento, administración y salida de información espacial y de las pruebas de desempeño realizadas, es factible documentar el software y hardware necesarios para nuestro sistema. Así sabremos si necesitamos uno o más GPS, una mesa digitalizadora o un scanner de cama plana o de rodillo, una PC o una estación de trabajo; el mejor sistema operativo y software de SIG para nuestro sistema y una impresora o un plotter.

9. Sistema de Integración del SIG

A diferencia de muchas otras aplicaciones informáticas, un SIG no es un tipo de sistema "plug and play". Varios componentes de un SIG deben ser adquiridos de acuerdo a especificaciones bien documentadas. La base de datos debe ser creada de forma cuidadosa y organizada. Una vez que todos los componentes individuales se han adquirido, éste debe ser integrado y probado. Los usuarios deben ser introducidos en el uso del sistema de información, según sea necesario, y siempre con una asistencia adecuada para comenzar el uso del SIG, pues partes de los sistemas de información geográfica que parece que funcionan bien individualmente, pueden no funcionar correctamente en su conjunto.

10. El desarrollo de aplicaciones para el SIG

"Aplicación" es un término general que abarca todas las cosas que *"van dentro de"* un SIG. En primer lugar, existen *"aplicaciones de bases de datos"*. Estas son todas

las funciones necesarias para crear, editar, construir y mantener la base de datos, y normalmente son llevadas a cabo por el personal de los sistemas de información geográfica. Algunos usuarios tienen la responsabilidad de la actualización de partes seleccionadas de la base de datos del SIG, sin embargo toda la base de datos debe estar bajo el control de un "*administrador de bases de datos*". Otras aplicaciones se denominan "*aplicaciones de usuario*". Los SIG actuales proporcionan muchas aplicaciones simples como parte del paquete inicial del software (por ejemplo, el área de mapa, consulta, etc.) Aplicaciones más complejas, para un usuario en particular, deben desarrollarse mediante un macro lenguaje de programación. La mayoría de los SIG tienen un macro lenguaje de programación para este fin (por ejemplo, Arc Macro Lengua (AML) en ARC/INFO™ y Avenue para ArcView™). Las aplicaciones personalizadas que requieren desarrollarse en el SIG se han descrito en la evaluación de necesidades del usuario.

11. Uso y mantenimiento del SIG

El uso del sistema por parte de los usuarios finales dará la prueba final de calidad del sistema y deberá estar acompañado por los desarrolladores del sistema para que ellos recaben y corrijan los errores que no se hayan contemplado sobre él. La documentación de la base de datos deberá estar contener toda la información de la estructura y relaciones que se hallan hecho explícita e implícitamente. Esta documentación deberá también contener el calendario y los procedimientos para modificar la Base de Datos alfanumérica y espacial.

II.2. Marco Conceptual y Metodológico de Diseño de SIG

En México y en gran parte del mundo, las cosas no funcionan Estados Unidos, los procesos institucionales y políticos son más complejos y hace que la generación, producción y manejo de información implique adentrarse en esta complejidad a través del conocimiento de la misma.

Ante esto la Dra. Carmen Reyes desarrolló un marco conceptual y metodológico con una visión adaptada a la realidad mexicana y de los países latinoamericanos basado en tres grandes pilares (Figura II.3).



Figura 11.3. Metodología de Diseño conceptual y Desarrollo de SIG.

Esta metodología considera el concepto de **Metasistema** que permite realizar una investigación cualitativa del contexto institucional y de actores y de información en el que se desarrollará el sistema.

Una de las actividades a desarrollar en la definición del metasistema es el análisis de requerimientos donde se analiza el modelo organizacional, se definen los usuarios y el papel que jugaría el SIG en sus actividades para lo cual se realizan actividades de investigación cualitativa. Para este fin se realizan entrevistas con todos los posibles usuarios y con los tomadores de decisión son fundamentales para conocer las expectativas que tienen del sistema; además hay que tener reuniones y hasta hacer estancias en las oficinas donde se instalará el sistema, para identificar a todos los usuarios potenciales.

Al final se conceptualiza el metasistema a través del modelo geográfico el cual será base para estructurar el sistema de información.

El **Sistema de Información**, se conceptualiza de acuerdo a la definición del metasisistema. Para esto, se diseña el modelo del sistema de información subdividiéndolo para darle funcionalidad teniendo en cuenta los componentes del sistema, como son: los flujos de datos, para la captura, el almacenamiento, la administración, la manipulación, la forma de la base de datos, y la salida de los mismos. La división de la estructura del sistema debe responder a las relaciones de información dadas en el modelo geográfico.

Por último el **Sistema Computacional**, plantea con que herramientas computacionales se puede resolver la estructura del sistema de información diseñado. En esta etapa se define el software, hardware y bases de datos que convienen más, o que híbridos tenemos que desarrollar, de ser necesarios, para programar la solución completa del sistema. Así tendremos el diseño final de la base de datos, cómo estarán organizados los datos, cómo serán ingresados los datos, cómo estarán relacionados en las bases de datos cartográficas y cómo van a manipularse para obtener las salidas requeridas por los usuarios.

La metodología anteriormente expuesta a diferencia de la guía permite hacer trabajos en paralelo, retroalimentando los resultados y buscando siempre empatar los resultados que se van obteniendo, para minimizar los tiempos. En la metodología de la Dra. Reyes una parte fundamental del desarrollo de sistemas es la creación de grupos de trabajo multidisciplinarios de gran experiencia, que nos aseguren contar con los mejores elementos para el desarrollo del sistema, en tiempos más cortos.

III. Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la certificación y trazabilidad del café orgánico.

Para este trabajo decidimos trabajar con la metodología para el diseño y desarrollo del SIG diseñado por la Dra. Reyes debido a las características sociales y culturales de quienes serán los usuarios de este sistema de información geográfico.

III.1. Metasistema

En el desarrollo del metasistema se consideran cuatro puntos principales, los contextos político, organizacional, cultural y social en donde el sistema va a ser insertado. (Reyes, C. *et al.*, 2005)

1. Un acercamiento cualitativo de la investigación para asegurar que el producto está estructuralmente acoplado a las necesidades de la organización, institucionales o individuales de la comunidad.
2. La adopción de los enfoques de la organización guían el comportamiento del equipo de investigación durante el diseño y la fase de producción, tales como los criterios de colaboración y trabajo en equipo, y la formación de grupos multidisciplinarios.
3. El análisis de requerimientos del usuario.
4. La especificación de los contenidos del modelado, análisis y contenido geoespacial del marco de trabajo.

La investigación en sistemas de información ahora se centra en cuestiones de organización y gestión, y como resultado, hay un uso creciente de la investigación cualitativa en el diseño de estos sistemas.

La investigación cualitativa implica el uso de referencias cualitativas, como son entrevistas, documentos y la participación y observación, para entender y explicar los fenómenos sociales. Hay que resaltar que el trabajo de campo y la experiencia de la estancia en el lugar donde será incorporado, se ha convertido en la más

importante adición a la identificación de requerimientos, que cualquier otro acercamiento o reunión técnica que se puede utilizar. El enfoque cualitativo es complementario al análisis de requerimientos del usuario.

En la aplicación de las metodologías de investigación cualitativa se hace hincapié en el conocimiento del trabajo, estableciendo temas culturales y políticos que podrían afectar la aplicación del sistema de información.

III.1.1. Contexto.

En la Selva Lacandona, existe la oportunidad de desarrollar una producción cafetícola de especialidad a través de la producción de café orgánico, de comercio justo, de café de sombra amigable con las aves (bird friendly), y de café sustentable, que son los tipos de café con más atractivos sobrepuestos en el mercado internacional; mediante la certificación de las producciones en dichas circunstancias y teniendo en cuenta la trazabilidad de los mismos.

El modo de producción de café orgánico ha ido cambiando a través del tiempo de un enfoque localista del productor y su finca, a contemplar los intereses del mercado y este mercado, ahora ve los intereses del productor.

Los procesos de trazabilidad y certificación han hecho que la cadena productiva del café progresivamente está llamando la atención de los consumidores sobre las fincas de los productores, de cómo se produce el café, si se produce de una forma social y ambientalmente responsable.

Esto significa que el productor no solo debe dominar la tecnología agrícola, sino que debe preocuparse también por las tendencias del mercado las cuales enfocan la conservación del ambiente, el mejorar la calidad de vida de los productores y la sustentabilidad de este sistema de producción.

La cafecultura orgánica, como parte de un nuevo concepto de producción orgánica, amigable con el medio ambiente se encuentra en proceso de construcción, por lo que falta mucho por aprender, investigar y lograr.

Para consolidarla como una actividad comercial competitiva en los mercados, hace falta afinar gran cantidad de detalles, desde la vinculación de los pequeños agricultores a sus propias organizaciones, hasta la penetración a su mercado final en los países consumidores. Al respecto, debe reconocerse que varias empresas han incursionado en el mercado del café orgánico, pero se deben propiciar espacios que permitan a las organizaciones la participación de una fracción mayor del precio final, mediante su creciente intervención en el proceso de industrialización del producto final.

Ahora bien, en cuanto al cultivo de café en México, para el ciclo cafetalero 2008–2009 (Octubre de 2008 a Septiembre de 2009) se pronostica una producción de 4.5 millones de sacos de 60 kilogramos, mismo volumen que el producido en el ciclo anterior; de este volumen, cerca del 97% del café producido es de la especie *arábica*, de éste el 85% es procesado mediante beneficiado húmedo, el restante 3% de la producción nacional es de la especie *robusta*. En México se cultiva café en alrededor de 700 mil hectáreas, los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla aportan cerca del 94% de la producción total del grano, con el 83% del total de los productores; en contraste, Hidalgo, San Luis Potosí, Colima, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Querétaro y Tabasco, producen el 6% del grano con el 17% de productores restante. (Gain Report–USDA, Mexico Coffee Annual 2008)

El café mexicano es un cultivo minifundista. De los 280 mil productores estimados en el 2001, el 92% tenían menos de cinco hectáreas de huerta, casi 200 mil contaban con dos hectáreas o menos, y de éstos el 65% pertenece a algún grupo étnico, así que, el café es un cultivo campesino y también un cultivo indígena. (Laure Waridel et al., 2001).

Sin embargo, las ventajas agroecológicas de nuestro café no se transforman en ventajas competitivas, porque cerca del 40% de los arbustos tiene más de 15 años; alrededor del 60% de los productores emplea variedades tradicionales de

baja producción, con rendimientos irregulares y susceptibles a enfermedades; el 70% no fertiliza ni tampoco aplica un paquete orgánico; el 40% sólo hace una limpia y el 75% no controla plagas. La cosecha y el beneficiado no son mejores: se acostumbra "ordeñar la mata" revolviendo el café verde y los frutos secos; mezclar los granos de diferentes orígenes, grado de madurez y altura, y procesar empleando agua sucia en beneficios que no reciclan el líquido y contaminan los ríos, son prácticas tan nefastas como habituales, que junto con los malos hábitos de mercadeo demeritan severamente el café mexicano. En lo tocante a nuestro aromático lo que la naturaleza da, no lo potencian ni la técnica ni la economía, la calidad es una asignatura pendiente y el café mexicano sufre sistemáticamente fuertes castigos sobre el precio de la Bolsa (Laure Waridel et al., 2001).

En el ciclo 2007–2008 el país exportó el 60% de la producción, o sea 2.7 millones de sacos de 60 kilogramos, de los cuales el 59% se exportó a Estados Unidos, 12% a Japón y el 29% a otros países. (Gain Report–USDA; Mexico Coffee Annual 2008).

El consumo per cápita de café en México es todavía muy bajo. El consumo interno de café tostado y soluble para el ciclo 2008–2009, se prevé que permanecerá al mismo nivel que el ciclo 2007–2008. Sin embargo, el FAS-USDA considera que la industria del café mexicano está trabajando duro para aumentar el consumo interno mediante la promoción de la alta calidad de la mezcla mexicana, en especial mediante la promoción del valor agregado de café conocido como "funcional", bebida consumida principalmente entre personas de ingresos medios. Los consumidores con relativamente mayor poder adquisitivo han sido durante años el blanco de los llamados cafés de especialidad del sector. El rápido crecimiento en los cafés o cafeterías, inicialmente destinadas a poblaciones de edad de preparatorianos y universitarios, se ha convertido en una empresa más madura y ha atraído la inversión extranjera y nacional. En los últimos años, alrededor del 70 por ciento del café mexicano se ha dirigido al mercado de exportación, mientras que sólo el 30 por ciento se consume a nivel nacional. Este enfoque en las exportaciones ha sido históricamente alimentado por la expectativa de mayores precios internacionales y una relativamente estable demanda interna. Las estimaciones del consumo interno del ciclo 2007–2008 se mantuvieron sin cambios,

mientras que en el ciclo 2006–2007 las cifras se registraron ligeramente al alza. Actualmente los datos oficiales indican que el consumo per cápita en México sigue siendo bajo, de 1.2 kilogramos por año/per cápita, frente a 4.5 en Brasil o los 11 kilogramos por año/per cápita en Europa. (Gain Report–USDA, Coffee Annual 2008).

Mientras que en la economía mundial se generalizaban los esquemas de la globalización, paralelamente tanto en Europa y más recientemente en Estados Unidos y Asia, se confirma la tendencia a penetrar mercados y posicionarse en ellos a través de la identificación de nichos de mercado en donde se puedan poner en valor las especificidades del producto.

En este caso la agricultura orgánica se caracteriza por no utilizar ningún agroquímico. Se desarrolla bajo un sistema de insumos naturales y se instrumentan buenas prácticas agrícolas que protegen el medio ambiente, con el fin de generar un sistema de producción autosustentable en el largo plazo y de obtener productos libres de residuos tóxicos.

Según la FAO la agricultura orgánica es un sistema holístico de producción que fomenta y mejora la salud del agrosistema y en particular de la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo.

Los productos orgánicos encuentran un mercado que a últimas fechas se ha vuelto muy dinámico sobre todo en los países desarrollados. La explicación reside en la preocupación creciente de la población en relación a la ingesta de productos alimenticios inocuos, sanos, de los cuales se conozca su origen y trayectoria real, así como una mayor conciencia por la conservación del medio ambiente y algunas posiciones de solidaridad con grupos sociales menos favorecidos en los países en vías de desarrollo.

En México, algunos grupos pioneros de cafeticultores de Oaxaca y Chiapas empezaron a reconvertirse a la agricultura orgánica desde los años ochenta. Para 1986 en Oaxaca y 1989 en Chiapas, ya se estaba exportando el café orgánico para Europa y Estados Unidos.

Actualmente, México es el mayor productor mundial de café orgánico. En México, el estado de Chiapas es el mayor productor de café orgánico, seguido por Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Puebla. Estos estados cuentan con 82,816 hectáreas de producción de café orgánico, y producen 576,416 sacos de 60 kg de café orgánico. Para el ciclo 2008 – 2009 los rendimientos de café orgánico son estimados en 7.47 “quintales” por hectárea, que es apenas el 50% del rendimiento estimado nacional. (Gain Report–USDA, Mexico Coffee Annual, 2008).

III.1.1.1. El Proceso de Certificación Orgánica

La certificación da cuenta del origen orgánico del producto para que pueda ser vendido y comprado con certeza, como producto orgánico por los consumidores que pagan un sobre precio por estos productos. La certificación orgánica es la garantía de que un cultivo se manejó siguiendo las normas de la producción orgánica. Cuando el consumidor ve el sello de la agencia certificadora lo reconoce y le da confianza de que el producto es orgánico.

Los procesos de certificación orgánica y de comercio justo están propiciando que varios grupos de productores transiten hacia el llamado desarrollo rural sustentable, lo cual se ve reflejado en una mejora en su calidad de vida y en un entorno ambientalmente sustentable.

La certificación es un requisito para diferenciarse en los mercados alternativos. En agricultura orgánica, la certificación se ha convertido en una herramienta indispensable para acceder al mercado internacional.

Para la certificación cada organización campesina debe ordenar sus registros de socios (por ejemplo, muchas organizaciones tienen socios en varias regiones) y tienen que encontrar la forma de mantener actualizada la información de todas las regiones en base al mismo criterio.

Una vez que se tienen los registros, el proceso de verificación puede tomar distintas formas, una es visitar todas las comunidades en donde se tienen socios, esto requiere el ordenamiento y sistematización de la información por parte de la organización; por otro lado la certificación se limita a revisar una muestra de los trabajos en ciertas comunidades. En todo caso, ambos requieren un control interno estricto y confiable.

La organización misma se hace responsable de mantener actualizado su control interno. Esto implica una visita al año por parte del técnico de la organización para llenar una ficha técnica para cada productor orgánico participante. Si se hace con honestidad y profesionalismo, puede ser mucho más efectiva (y mucho más barato) que tener un inspector intentando ir a visitar cada parcela de todos los productores inscritos en su registro.

Sobre la base de la información que se encuentra en los formatos de control interno, el inspector se ubica en lo que espera encontrar en el campo. Cuando el inspector llega a la parcela seleccionada, se verificará la información con la realidad que se observa. Cuando no coincide la información con la realidad en campo, significa que hay un problema. Cuando las prácticas en campo no corresponden con lo que se encuentra en el informe, significa que hay una falta de seriedad y genera una falta de confianza. El inspector tiene la facultad de dictaminar que el productor no aprueba la inspección, perjudicando a la organización en su conjunto.

Existen otras acciones que se debe de hacer para ordenar la información de los productores inscritos en el registro orgánico:

- Se hace un mapa de cada comunidad bajo el programa orgánico y ahí se identifica cada parcela de los productores orgánicos.
- Se hace una estimación de la capacidad de producción y acopio de cada organización para calcular cuanto producto orgánico se puede esperar de dicha organización. Estos elementos se usan para asegurar que el café que se manda verdaderamente sea orgánico.

Como primer paso, el inspector revisa los informes y archivos de trabajo. En base a lo que se presente, el inspector decide que parcelas quiere ir a visitar. Generalmente el inspector va rotando año con año las parcelas a visitar para ir personalmente a todas las parcelas.

Luego, se revisa la cantidad de café orgánico que la organización está vendiendo como orgánico para comprobar que los números concuerden.

Y al final, se ve en el campo cómo los productores están manejando los siguientes aspectos de la producción orgánica para ver si se cumple con los requisitos del manejo orgánico en: Materia Orgánica, Minerales, Follaje, Semillas, Plantas de Semillero, Patrones de Injertos y Raíces, Control de Enfermedades, Insectos y Pestes Similares, y Control de Malezas.

CERTIMEX, Fairtrade Labelling Organization (FLO), Naturland e IMOLA son algunas de las empresas que se encargan de ofrecer servicios de certificación orgánica

El objeto de la inspección es hacer un inventario completo de la organización y saber como produce, procesa, almacena, etiqueta y transporta los productos.

III.1.1.2.Comercio Justo

Comercio Justo es un sistema de relaciones comerciales entre organizaciones de pequeños productores y empresas de comercialización, industriales y consumidores, que permite a los pequeños productores obtener un ingreso digno y estable; impulsa sus propios procesos de desarrollos económicos, sociales, culturales y ecológicamente sustentables.

El Comercio Justo busca disminuir el número de intermediarios entre los productores y los consumidores; pagar sus productos a un precio determinado con el fin de conceder mejores ingresos a los productores, así como desarrollar prácticas socialmente responsables en las entidades del circuito comercial. Por su parte el

productor respeta el ambiente y las normas laborales adecuadas y ofrece productos de calidad.

Las principales organizaciones de Comercio Justo a escala internacional han consensuado la siguiente definición:

“El Comercio Justo es una asociación de comercio, basada en el diálogo, la transparencia y el respeto, que busca una mayor equidad en el comercio internacional. Contribuye a un desarrollo sostenible ofreciendo mejores condiciones comerciales y asegurando los derechos de productores y trabajadores marginados, especialmente en el Sur. Las organizaciones de Comercio Justo, apoyadas por los consumidores, están implicadas activamente en apoyar a los productores, sensibilizar y desarrollar campañas para conseguir cambios en las reglas y prácticas del comercio internacional convencional.”

Los productos de Comercio Justo son productos con historia. Detrás de ellos, se encuentran las manos de los productores que los han trabajado y las organizaciones que han apoyado su producción y distribución, y facilitado su venta en el mercado. Los actores involucrados son:

Productores: Son la relación directa con la cultura, la naturaleza y el ambiente social de cada uno de los productos. El Comercio Justo trabaja por la dignificación del esfuerzo y reconocimiento de los productores, que al insertarse en este movimiento reciben, directa o indirectamente, asistencia técnica, recursos, asesoría empresarial y acceso al mercado internacional.

Importadoras: Compran productos a las organizaciones productoras, pagándoles un precio establecido de común acuerdo generalmente un poco mayor al precio convencional. Las organizaciones importadoras pueden también apoyar a los productores de otras formas: financiando por adelantado la producción, asesorándoles en la mejora de los productos, con apoyo técnico y de gestión, entre otras. También participan en campañas de sensibilización dirigidas a reivindicar la necesidad de introducir criterios éticos en las relaciones comerciales.

Tiendas: Son las que hacen llegar el producto de Comercio Justo hasta las manos de los Clientes. Se comprometen a realizar una labor de divulgación y sensibilización sobre los principios del Comercio Justo, con especial atención a los beneficios de este comercio para los productores.

Clientes: Al ejercer el consumo responsable, no solo ayudan a mejorar las condiciones de vida de las comunidades productoras, respetando el ambiente, sino que también presionan para cambiar las condiciones injustas de intercambio en el mercado convencional.

Organizaciones internacionales y Tercer sector: Su objetivo es garantizar el cumplimiento de los criterios de Comercio Justo, y promover el desarrollo, realizando auditorías a los actores del ciclo comercial.



FLO (Fair Trade Labelling Organizations International) es la federación central internacional de 19 iniciativas nacionales otorgantes del sello de calidad del comercio Justo. Certifica productos como: café, te, arroz, frutas frescas, jugos, cacao, azúcar, miel, balones de deporte, vino, flores.



IFAT (The International Fair Trade Association) es la organización paraguas de organizaciones de Comercio Justo de 60 países de todos los continentes. La mayoría de los aproximadamente 200 miembros son organizaciones productoras e importadoras. El logo IFAT está a disposición de las organizaciones miembros, siempre que hayan aprobado el sistema de autoevaluación con éxito. El sistema tiene los componentes siguientes: self-assessment (autoevaluación), mutual review (revisión mutua), external verification (verificación externa). El logo IFAT no es para productos, sino califica los receptores de organizaciones que se comprometen activa y exclusivamente a favor de Comercio Justo.



NEWS! (Network of the European World Shops) es una red de tiendas solidarias de Europa que facilita la cooperación y la unión entre sus miembros: 15 organizaciones nacionales de tiendas de 13 países representando un total de aproximadamente 2.700 tiendas de comercio justo. Los objetivos de NEWS! son los siguientes: unir los intereses de las tiendas del mundo y sus organizaciones; iniciar, dirigir y promover campañas y coordinar actividades a escala europea teniendo como objeto fomentar el Comercio Justo y el trabajo de las tiendas;

cooperar con otras organizaciones fomentando el Comercio Justo y el trabajo de las tiendas.



EFTA (European Fair Trade Association) asociación de once importadoras en nueve países europeos. Los miembros de la EFTA desean hacer el Comercio Justo más efectivo y eficaz, armonizando y coordinando sus actividades, especialmente en el área de cambio de informaciones sobre los socios comerciales, los productos y asuntos de mercadeo. Un monitoreo común llevado a cabo según los principios de la división de trabajo, facilita el trabajo de las importadoras y sus contrapartes.



Comercio Justo México A. C. se constituye legalmente en 1999. En México unas 50,000 familias de pequeños productores de zonas marginadas están participando en el sistema internacional de Comercio Justo que representan a más de 300,000 personas. Genera normas para promover y regular el Comercio Justo de productos de pequeños productores mexicanos; Fomenta sistemas locales de inspección y certificación del Comercio Justo; Divulga el Comercio Justo y el consumo consciente, por medio de la promoción del Sello de Garantía Comercio Justo México; El desarrollo comercial y empresarial de las organizaciones de pequeños productores; El desarrollo del mercado nacional de Comercio Justo con los diferentes actores (industria, comercio)

III.1.1.3. Trazabilidad

Trazabilidad es la capacidad de seguir la ruta de un producto, sus componentes, materias primas e información asociada, desde el origen hasta el punto de destino final o viceversa, a través de toda la cadena de abastecimiento.

La norma UNE 66.901-92 define *trazabilidad* como la *"capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada" ...*

El Reglamento 178/2002 de la Comunidad Europea en su artículo 18.1 dice: *"En todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá*

asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos¹, los animales destinados a la producción de alimentos y de cualquier otra sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo”...

El Reglamento 178/2002 exige que las empresas de alimentos y piensos manejen sistemas capaces de:

- Identificar a los proveedores.
- Identificar a las empresas a las que les suministren productos.
- Tener toda la información a disposición de las autoridades.
- Etiquetar e identificar todo producto que se comercialice con la UE.

Desde el año 2006, también es obligatorio que estas mismas empresas cuenten con sistemas HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point).

Este sistema es aplicable en diversas industrias, sin embargo, es en la alimentación donde más se maneja para garantizar que los productos estén libres de contaminantes y sean aptos para el consumo.

Desde el punto de vista de la gestión de la información, la trazabilidad consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información a un flujo físico de mercancías, de manera que se pueda reencontrar en un instante determinado la información requerida relativa a los lotes o grupos de productos determinados. (Boletín Informativo GS1 Argentina, 2005)

Con el fin de asegurar la continuidad de un flujo de información, cada actor debe comunicar al actor siguiente en la cadena de producción los identificadores de los lotes o grupos de productos trazados que permitirán a este último el aplicar los principios desde la base de la trazabilidad. A esta identificación clave, se añade la información complementaria disponible en cada eslabón de la cadena y así sucesivamente. (Boletín Informativo GS1 Argentina, 2005)

¹ El término, *“pienso”* comprende toda mercancía agrícola que la ganadería ingiere para propósitos nutritivos, incluyendo el pasto.

Garantizar y documentar la trazabilidad del café desde su cultivo hasta su entrega en el puerto de exportación está en manos de las organizaciones de pequeños productores. En el seno de estas organizaciones se empieza a tomar conciencia de esta realidad y de la importancia de adaptarse a las normas EurepGap, no solamente para cumplir con la legislación vigente sino también para alcanzar una posición competitiva dentro del mercado y ofrecer al consumidor información veraz sobre la procedencia, procesado y calidad del café que exportan.

Algunas organizaciones de pequeños productores de café desde hace algunos años trabajan en sistemas de zonificación con el fin de recopilar información sobre:

- ☛ Conocer la ubicación de la parcela,
- ☛ Las técnicas de producción,
- ☛ Las variedades sembradas,
- ☛ Los tipos de sombra,
- ☛ Las técnicas de fermentado y secado
- ☛ Las cualidades organolépticas (aroma, cuerpo y sabor) de los tipos de cafés
- ☛ Socios Productores

Información que forma parte del proceso de trazabilidad que les va a permitir diferenciar su producto dentro de un mercado cada vez más volátil y competitivo como es el del café.

La exigencia de la trazabilidad impuesta para el ingreso de productos (alimenticios, minerales, químicos) a cada vez mayor cantidad de países del mundo como la Comunidad Europea, Estados Unidos y Japón, dará a los productos de los países exportadores que la adopten, una importante diferenciación en los mercados globales ofreciendo un mayor valor agregado, al contar con la capacidad de rastreo y seguimiento a lo largo de toda la cadena de producción y suministro. Esto será utilizable por la mercadotecnia y dará confiabilidad al consumidor final.

Abordar la trazabilidad desde la obligatoriedad de una norma comunitaria puede ser práctico, dado que su incumplimiento puede generar importantes

sanciones económicas, sin embargo, es también la excusa perfecta para intentar conseguir otros objetivos y situar a una organización en nuevos estadios de desarrollo.

El café llega al consumidor generalmente después de un proceso de mezcla. Esto significa que en un envase a la venta en el anaquel de un supermercado, pueden encontrarse granos provenientes de diferentes lotes que se han procesado juntos. Si para ese producto se codifica en primer lugar cada lote seleccionado y luego el lote mezcla, el rastreo del producto podría realizarse con total facilidad.

Hoy en día, el consumidor sigue muy atento el origen de los alimentos que se ofrecen en los anaqueles de supermercados, comercios minoristas, restaurantes, etc. y quiénes son las empresas que respaldan esa calidad.

<http://www.oia.com.ar/prog-trazabilidad.htm>

Un producto certificado es un producto con pasaporte para circular libremente y llegar al consumidor más fácilmente. La trazabilidad marcará la diferencia entre los países productores que podrán exportar y los que no.

III.1.2. Modelo Institucional

En el modelo institucional tenemos que identificar cual es el ambiente institucional en donde se instalará el sistema. Se requiere conocer si está en un lugar donde se le acepta y si se tienen expectativas para mejora de su trabajo, se deben conocer quienes serán los operadores, como se involucrará el sistema en la toma de decisiones y quienes serán los usuarios, buscando que el sistema sea visto como una ayuda para hacer más eficiente su trabajo.

Se trabajó con una asociación de café orgánico establecida en la Selva Lacandona llamada Unión de Productores de Café Orgánico Juan Sabinés Gutiérrez S. de S. S. creada en el año de 1982.

La organización celebra una asamblea general de socios por año. En esa reunión se elige a los delegados, uno por comunidad, quienes se reúnen cada mes. Son los delegados quienes nombran a los Directivos: un Presidente, un Tesorero y un Secretario, más el Consejo de Vigilancia representado por una persona.

El equipo técnico esta compuesto por cinco personas: un coordinador general y cuatro inspectores internos, que funcionan como técnicos en sus propias comunidades y hacen las inspecciones en otras comunidades diferentes a la suya para evitar conflictos de intereses. Además de los técnicos, en el área de producción laboran dos personas dedicadas a recibir y controlar el café en el almacén de la organización ubicado en la localidad de Playa Azul, Municipio de la Independencia.

La organización tiene alrededor de 700 productores orgánicos ubicados en los municipios de la Independencia y las Margaritas, en la actualidad cuentan con una superficie de producción que supera las 1,800 hectáreas, con un volumen de producción de más de 40,000 sacos².

La organización se encuentra certificada por CERTIMEX, IMO CONTROL y NATURLAND, abarcando como variedades más comunes de café: Borbón, Mondo Novo, Caturra y Árabe.

A final de la década de los noventa deciden asociarse con otras asociaciones y crear la comercializadora MásCafé. La comercializadora les ayuda en la parte del procesamiento y comercialización del café, y también les ofrece apoyo técnico.

Los socios fundadores de MásCafé fueron: Unión de Ejidos Juan Sabines Gutiérrez; Tiemelonla Nich Klum S. de S.S.; Tzijib Babi Federación S. de S.S., Kulaktik S. de S.S.

² 1 saco de café oro = 69 Kg.; 1 saco de café pergamino = 57.5 Kg, Fuente: MásCafé.

Actualmente la Comercializadora MásCafé esta formada por 7 organizaciones de café orgánico, con más de 2,200 pequeños productores principalmente cafeticultores, que se encuentran en más de 160 comunidades.

- ☪ *Juan Sabines Gutiérrez* (La Independencia, Las Margaritas)
- ☪ *Flor de Cafetal* (Las Margaritas)
- ☪ *Kulaktik* (Chenalhó, Tenejapa, San Juan Cancuc)
- ☪ *Tzajalchen* (Oxchuc)
- ☪ *Procafem* (Motozintla, Siltepec, Tuzantan)
- ☪ *Timelonla* (Chilón, Palenque, Ocosingo, Salto de Agua, Tumbalá, Yajalón)
- ☪ *Café Nabarra* (Chicomuselo)

III.1.3. Análisis de requerimientos del usuario

El análisis de requerimientos es el estudio detallado de las necesidades de los usuarios del sistema, que debe dar como resultado una clara descripción de las características de los productos finales, los volúmenes de datos estimados, etc. Al realizar el análisis de requerimientos es indispensable hacer mucho énfasis en una revisión detallada del desarrollo y aplicación de los productos que están siendo requeridos por los usuarios.

Para la identificación de requerimientos se tuvieron entrevistas con los técnicos de la organización Juan Sabines Gutiérrez y con los técnicos de la comercializadora MasCafé.

La principal problemática que plantearon los técnicos de la organización Juan Sabines Gutiérrez, es la de tener un sistema que les ayude a obtener la información requerida por las certificadoras entre los que destacan:

- Contar con un inventario de productores por comunidad con sus datos generales completos.
- Contar con un inventario de parcelas con su ubicación precisa y su utilización por productor.
- Contar con información organizada y sistematizada de las fichas técnicas de Beneficio húmedo y de Inspección de Parcelas por productor que tienen que llenar anualmente para la certificación y que hasta la fecha la hacen en forma manual.
- Contar con información de entradas y salidas del almacén de café orgánico que esta en Playa Azul.
- Poder localizar espacialmente los datos de estas encuestas.
- Poder ubicar información de los remanentes naturales, de los ríos y cuerpos de agua, de las carreteras y caminos, de las áreas naturales protegidas, y de las áreas urbanas.

Los técnicos de MasCafé, además de la información de los productores, necesitan datos adicionales como:

- Datos de suelos, clima, altitud y pendientes de todas las regiones de las organizaciones que representan.
- Datos de las salidas de los almacenes de los productores y las entradas al almacén de la comercializadora ubicada en Comitán.
- Datos de los procesos de selección y separación de semillas por tonga y productor.
- Datos de los cateos realizado a las semillas para conocer sus cualidades organolépticas (aroma, cuerpo y sabor) para determinar su calidad.
- Datos de los lotes para mezcla por tipo de calidad (europea o americana).
- Datos del lote de exportación y de embarque.

- Datos de la empresa a la que se exporta.

Así es como descubrimos a cuatro tipos de usuarios:

1. Los técnicos de campo que son los responsables de la adquisición de los datos de las encuestas de beneficio húmedo y de la inspección de parcelas, y ahora del levantamiento GPS de las parcelas.
2. El coordinador de técnicos de campo, responsable de generar los reportes de los productores y sus parcelas para los inspectores certificadores, y para presentarlo al comité de la organización para darle la calificación al productor y conocer si hay sanciones o recomendaciones al mismo;
3. Otro usuario es el técnico agropecuario de la comercializadora y que da apoyo técnico a los productores, el requiere el análisis de información de producción.
4. el último tipo de usuarios son el catador y los tomadores de decisiones que son aquellos que utilizan y toman ventaja de la información elaborada y ordenada.

El sistema deberá estar construido de forma modular dependiendo de los usuarios y de los fines. Al primer grupo de usuarios solo les interesa la parte que tienen que llenar con los datos de las encuestas a los productores sobre beneficio húmedo y la inspección de parcelas, así como tomar los puntos GPS de las parcelas. Así es que a ellos se les tendría que desarrollar un pequeño modulo de captura de información de las encuestas, utilizando la base de datos que diseñe para tal fin. Así como, el procedimiento para incorporar el archivo con las parcelas en formato *shp*. que da el software del GPS y que tendrían que unirlo a la capa de parcelas.

El segundo usuario es el encargado de obtener los reportes por productor de sus encuestas de beneficio húmedo y de inspección de parcela, para revisarlas con el comité de la organización y que es el que da las recomendaciones y sanciones a los demás productores y que también es la información que entregan a la certificadoras. Además de atender a los inspectores y ver cuales van a ser los itinerarios de inspección, para lo cual debe tener el mapa de parcelas y de

carreteras y caminos, así como información de los remanentes naturales, hídricos y zonas urbanas. Debe de poder imprimir las parcelas por productor que requieren los certificadores. Entonces, él debe tener tanto el sistema que administra la base de datos como el sistema geográfico con la información relacionada a la base de datos y los mapas actualizados. Este usuario también es el encargado de las entradas y salidas del almacén de la organización, entonces debe poder imprimir tanto los reportes de entrada de café por productor, así como, las salidas de café y características del transporte rumbo a la comercializadora MasCafé.

El tercer usuario requiere la capacidad de analizar información de producción, como las edades de las plantas, los tipos de sombra, en que están fermentando el café, como están atacando las plagas, si tienen viveros en que condiciones y de que especies y variedades los rendimientos de las parcelas, y además información del catador que dice de que áreas están saliendo las mejores calidades de café, esto con el fin de poder apoyar a todos los productores en sus tareas de producción y de cómo mejorar la calidad del café que venden. Él tendrá que realizar sus análisis con las herramientas del sistema geográfico y de la base de datos de productores y con datos del procesamiento del café.

El último grupo de usuarios es el catador y el jefe de almacén de la comercializadora ya que ellos también necesitan llenar los datos de parte de procesamiento y que corresponden a la entrada del café al almacén de la comercializadora, los datos de los diferentes cateos, de las mezclas y datos de los contratos de ventas, salidas y transporte del café a su destino final. Para ellos igual habrá que hacerles formatos donde puedan llenar los datos en la base de datos.

También en el último tipo de usuario están los tomadores de decisiones de la comercializadora y es que ve los datos que tienen que poner para que los consumidores verifiquen la trazabilidad del café y además de los datos históricos de exportación y de sus clientes y que le van a decir cómo se están comportando las ventas a nivel mundial, y que puede tener datos de los países competidores, o de posibles clientes en forma geográfica.

III.1.4. Diseño del Modelo Geográfico

De acuerdo al contexto institucional, al contexto geográfico y al análisis de requerimientos se plantea el diseño conceptual del sistema de información geográfica, el cual tiene como base un enfoque holístico y sistémico fundamentado en tres ejes principales: La sustentabilidad de la selva; la calidad de vida de las comunidades campesinas e indígenas; y el sistema de producción y comercialización del café orgánico. Estos tres componentes o ejes temáticos se soportan en el concepto del desarrollo rural sustentable.

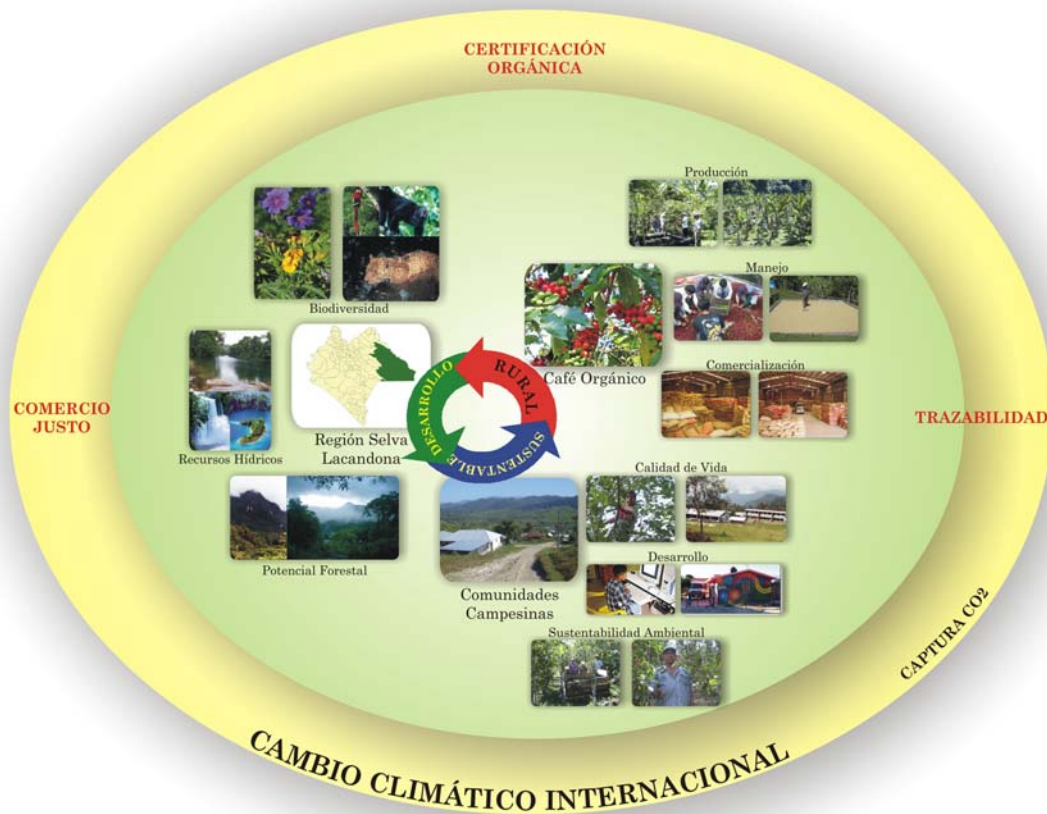


Figura III.1. Modelo del diseño conceptual

El diseño planteado permite definir, manejar y analizar la información espacial necesaria en los procesos de certificación y trazabilidad del café orgánico. Dentro del diseño conceptual esta la definición de un modelo geográfico que permite definir el sistema de información como tal: estructura del sistema, contenidos de información y estructura de la base de datos.

Un buen modelo geográfico permite al investigador identificar los datos apropiados y necesarios que se requerirán para la implementación de funciones del sistema.

El modelo geográfico no intenta explicar todas las posibles relaciones o incluir todos los posibles factores que influyen sobre la condición de interés, sino que trata de simplificar la realidad al contener sólo la información relevante.

IV. Sistema de Información.

El sistema de información geográfica está concebido bajo un enfoque holístico y sistémico, formado por un conjunto de componentes interrelacionados entre sí. La estrategia de construcción y operación corresponde al modelo conceptual planteado en el capítulo anterior. Se propone una estructura con tres subsistemas sustantivos: un subsistema **Productivo**, uno de **Procesamiento**, y uno de **Distribución y Comercialización**. Un subsistema síntesis de **Modelamiento** y uno de **Contexto**.

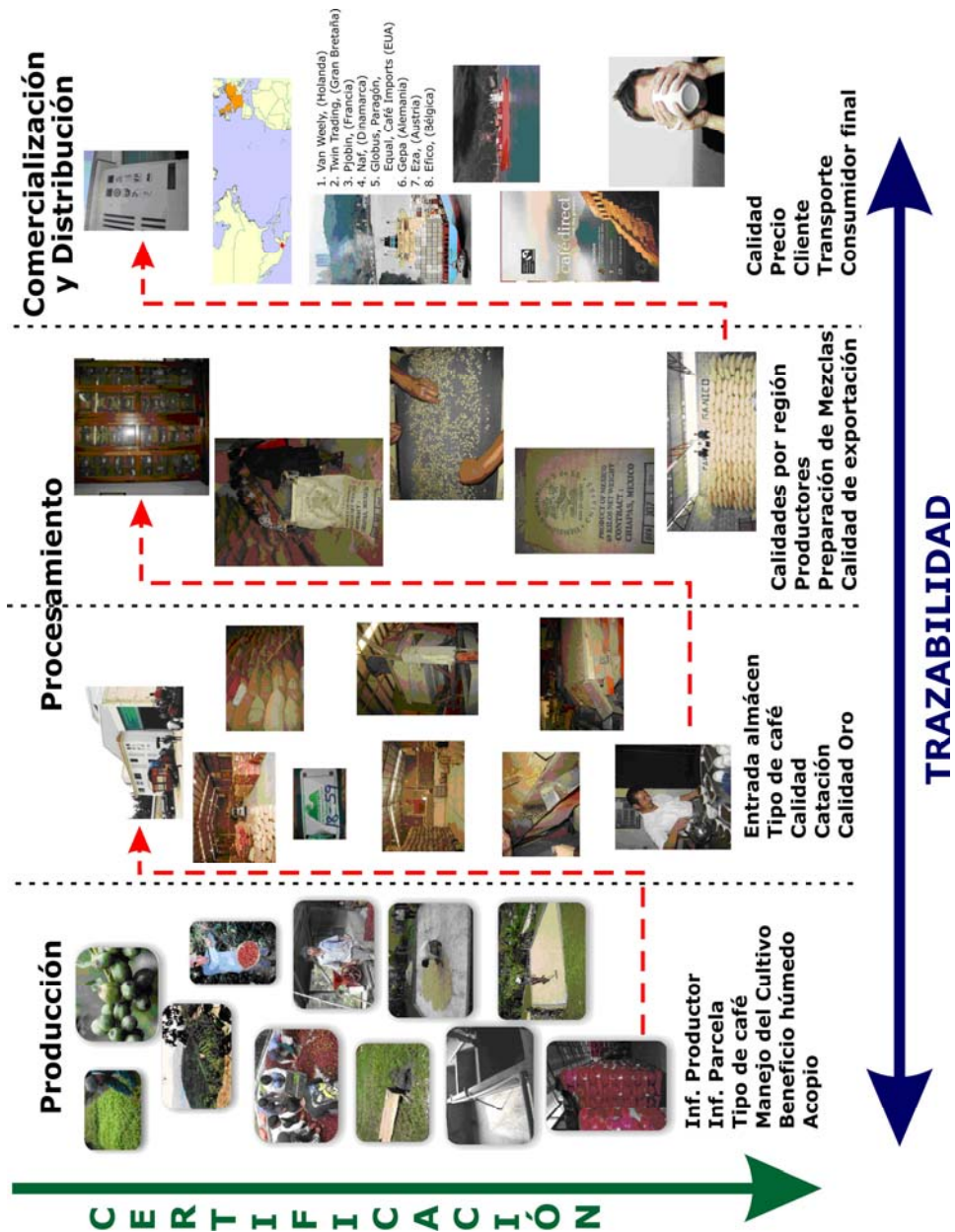


Figura IV.1. Diagrama de los procesos de Producción, Procesamiento, Comercialización y Distribución del café orgánico.

De ellos se desprenderá la información necesaria para definir las condiciones del café orgánico que se estará ofreciendo, además de facilitar el proceso de análisis espacial para la ubicación de nuevas zonas de cultivo en condiciones similares. Con este modelo se advierte la importancia de conocer tanto ambiental como geográficamente la zona donde se produce el café, con el fin de establecer las diferencias dadas entre una región y otra, puesto que es conocido que el café orgánico que se produce en la Selva Lacandona, no es igual al café que se produce en la sierra de Oaxaca, de Puebla o Veracruz.

Por otra parte, se debe permitir que puedan cambiar de escala y pasar de tener información espacial en el ámbito de la parcela, a tener información espacial regional para compararse con otras zonas del ámbito municipal, regional, estatal, o incluso a nivel nacional, y compararse con otros países productores de café orgánico como Costa Rica, el Salvador, Perú o Guatemala, entre otros.

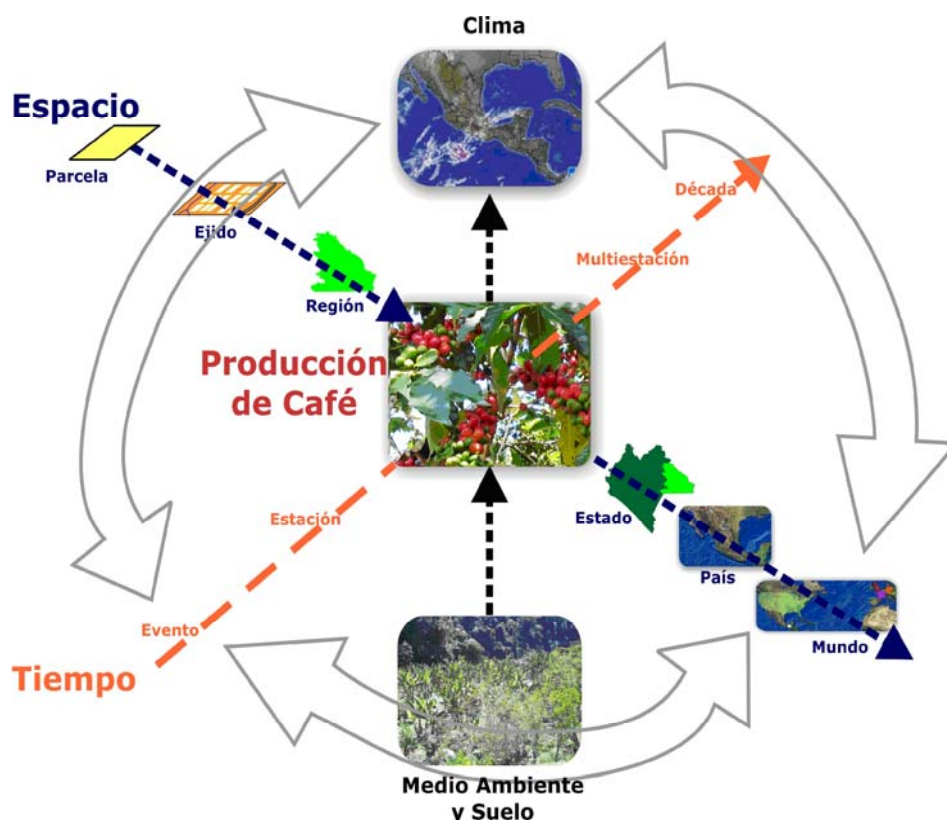


Figura IV.2. Modelo de producción de café. Fuente: Adaptado de D'Bord, Michel; 2005;

Los diferentes factores y la cantidad de información que influyen en la producción, procesamiento, comercialización y distribución del café orgánico y que

es utilizada para las diferentes certificaciones y para la trazabilidad nos obliga a contar con un modelo sistémico, con la capacidad de capturar, administrar y manipular los distintos aspectos físicos, geográficos de producción, procesamiento y de comercialización y distribución del café orgánico de la Selva Lacandona.

Para el desarrollo del sistema se cuenta con la siguiente información cartográfica:

Tipo de dato	Fuente	Fecha	Modelo de Representación	Escala	Subsistema	Forma de representación
Parcelas	UPCO Juan Sabines G.	2007-2008	Vector	1:25 000	Producción Procesamiento Distribución y Comercialización	Polígono
Área de estudio	UPCO Juan Sabines G.	2007	Vector	1:25 000	Producción Procesamiento Distribución y Comercialización	Polígono
Uso de suelo JSG	UPCO Juan Sabines G.	2007	Vector	1:25 000	Producción	Polígono
Uso de suelo	ECOSUR	2005	Vector	1:50 000	Producción	Polígono
Carreteras	INEGI	2000	Vector	1:50 000	Producción	Línea
Cuerpos de agua	INEGI	2000	Vector	1:50 000	Producción	Polígono
Ríos	INEGI	2000	Vector	1:50 000	Producción	Línea
Municipios	INEGI	2000	Vector	1:50 000	Producción Distribución y Comercialización	Polígono
Localidades	INEGI	2000	Vector	1:50 000	Producción	Puntos
Suelos	INEGI	2000	Vector	1:250 000	Producción Procesamiento	Polígono
Geomorfología		2000	Vector	1:250 000	Producción Procesamiento	Polígono
Geología	INEGI	1988	Vector	1:250 000	Producción Procesamiento	Polígono
Lluvias (mayo-oct)	INEGI	1984	Vector	1:250 000	Producción Procesamiento	Polígono
Áreas Naturales Protegidas	SEMARNAT	2003	Vector	1:250 000	Producción	Polígono
Hipsometría	INEGI	1982	Vector	1:250 000	Producción Procesamiento	Polígono
Pendientes	INEGI	2000	Vector	1:250 000	Producción Procesamiento	Polígono

Modelo digital de Elevación, Chiapas	INEGI	2000	Raster	1:250 000	Producción Procesamiento	Hillshade
Clima	INEGI	1980	Vector	1:1 000 000	Producción Procesamiento	Polígono
Mapamundi	ESRI		Vector	1:4 000 000	Distribución y Comercialización	Polígonos

Además se cuenta con la información de las encuestas sobre beneficio húmedo y sobre la inspección de parcelas que son la información base para las certificaciones, y también con los datos del almacén de salida con la información sobre la calidad del café, los clientes y preparaciones, que son necesarias en la trazabilidad.

El sistema pretende ofrecer una visión holística que les permita un mejor desarrollo de las prácticas productivas adecuadas para mejorar la calidad del café orgánico de esta región.

IV.1. Subsistema Producción

Este sistema debe permitir integrar los elementos ambientales, sociales y económicos necesarios para dar a conocer como las mejores practicas de producción de café orgánico, ayudan a mantener las condiciones de la Selva y quizás hasta mejorarlas. Además, las parcelas de café orgánico pueden convertirse en estas zonas de la selva, en los llamados corredores biológicos que sirven para conectar las áreas boscosas, puesto que en las parcelas se lleva a cabo la reforestación de las zonas cafetaleras para mejorar la sombra y la calidad de los granos, ayudando a que no se contaminen los cuerpos de agua y tratando de mantener la biodiversidad existente en la región, sobre todo de las aves, para recibir mejores beneficios. (Smithsonian Migratory Bird Center, 2002)



Figura IV.3. *Producción de Café orgánico en la Selva Lacandona. Fotos cortesía: de Comercializadora MásCafé y UPCO Juan Sabines Gutiérrez S de SS.*

Se debe contar con la información de quiénes, dónde y cómo producen, datos que son la base para el control interno de los productores y personal técnico de las asociaciones, además de serlo para la Certificación Orgánica, el Comercio Justo, etc. Podrá generar información geoespacial que identifique las posibles zonas donde se requiere renovación de los cafetos por edades y variedades; el lugar donde están los viveros, qué semillas y qué variedades producen; qué parcelas requieren descanso o recepa, en donde se está abonando, quienes realizaron podas, que métodos de cosecha están aplicando; cual es la densidad de cafetos por hectárea, en que fermentan, lavan y secan el café, cual es la estimación de la cosecha para ese año; como y cuando será la cosecha y el acopio; las vías de acceso a las comunidades, el tipo de caminos para llegar a comunidades y parcelas para realizar la inspección; las condiciones en las que viven los productores y sus familias y si cuentan con servicios médicos, comunitarios y de educación.

Por lo tanto, debemos contar con datos de suelos, clima, lluvia, pendientes, paisaje, formas de producción, ejidos, parcelas, productores y acopio, carreteras, poblaciones, localidades e información socio cultural.

Existe cartografía de la zona donde se encuentran los socios de la organización aunque la mayoría son 1:250 000, 1:50 000 y hasta 1:1000 000 como la de climas,

esta información la consiguieron del programa de ordenamiento territorial del Estado, del INEGI y de ECOSUR. Los productores cuentan con un mapa de uso de suelo a escala 1:50 000 de ECOSUR en donde detallaron cuales son las zonas cafetaleras de su región y hasta el momento de mi partida habían geo-referenciado 56 parcelas con GPS para probar la base de datos del sistema.

Aspectos Socioculturales

La información social y económica permite determinar las características más importantes de los caficultores orgánicos, donde predominan los pequeños productores. También ratifica la polarización del sector cafetalero mexicano, matizando sus marcados contrastes regionales.

Aspectos como el número de hijos; cuantos de ellos estudian en los diferentes grados; si la vivienda es propia; de que materiales está construida; si cuenta con agua y electricidad; si es que contrata mano de obra para los trabajos de la parcela; si contrata mano de obra infantil; y cuánto paga y si conocen los reglamentos de su organización y los de comercio justo, y si conoce e interviene en las decisiones de su organización, son indicadores que quizá no intervengan en la calidad del café pero si son de importancia en cuanto a la búsqueda de la certificación de comercio justo, pues ésta tiene entre sus principales objetivos, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.



Figura IV.4. *Comunidades café orgánico. Fotos cortesía: de Comercializadora MásCafé*

IV.2. Subsistema de Procesamiento

Ahora bien, este subsistema tendrá toda la información de las entradas al almacén de los diferentes tipos de café que producen las organizaciones de la comercializadora; se llevará control de la calidad del café de los lotes almacenados y por región a través de cuatro cateos de café en diferentes momentos de su procesamiento:

El subsistema de procesamiento contendrá datos del proceso en el que la calidad del café es lo principal, primero separando las semillas por tamaño, después por su forma y color y finalmente la obtenida a través de las diferentes cataciones de muestras de café de donde se obtiene información sobre la humedad, color, aspecto, fragancia o aroma, acidez, cuerpo, sabor, y balance. Es así como se eligen los lotes por calidad, los que serán para mezcla europea ó para mezcla americana.

Aquí tendrá que llevarse el control de las llegadas al almacén, el control de las etiquetas para saber exactamente de donde viene el café, el código de la etiqueta no debe desaparecer porque es la relación con el productor y su parcela; y a la vez debe mantener el control de las mezclas cuando es enviado al proceso de distribución y comercialización.

Además este subsistema contará con información espacial sobre los suelos, clima, geomorfología, patrón y distribución de lluvias, esto con el fin de que cuando se detectan granos de excelente calidad, ver de que región proceden y ver si se pueden duplicar los factores para obtener mejor café y que pueda venderse a mejores precios.





Figura IV.5. *Procesamiento de Café orgánico en la Selva Lacandona. Fotos cortesía: de Comercializadora MásCafé.*

IV.3. Subsistema de distribución y comercialización

Este subsistema tendrá la información de los contratos, de la cantidad de café vendido, de la empresa que transporta al puerto; del lugar de embarque; de las condiciones del embarque; del seguro de la mercancía; el puerto de destino y la entrega final al comprador.

Aquí se contará con información cartográfica a nivel mundial además de la información histórica de cuanto se está exportando a qué países y así poder hacer pequeños análisis del porqué han aumentado, disminuido o mantenido las exportaciones a los diferentes países. Y ver si se tienen que realizar nuevas estrategias de venta. También posteriormente se podrían incluir información de otros países productores y analizar las condiciones ambientales y climáticas y su incidencia en la competitividad del café.

Algunos de los datos de los subsistemas de producción, procesamiento y de distribución y comercialización son de gran interés para los consumidores finales por la trazabilidad del producto comercializado.

Este subsistema tendrá los datos de salida del almacén de café en grano de la comercializadora, datos de los pedidos, los traslados y características de los embarques, de los puertos de salida y de llegada y los datos del comprador.

IV.4. Subsistema de Modelos

La función del subsistema de modelos es la de brindar las facilidades necesarias para el acoplamiento y la aplicación de modelos. De igual manera este subsistema debe permitir el desarrollo y aplicación de modelos estadísticos y matemáticos necesarios para el análisis espacial que se puedan requerir en los procesos de certificación como es el caso de un modelo para la estimación de cosechas. Por otra parte debe permitir la aplicación de modelos de análisis espacial y modelamiento de datos, como son: modelo de pronóstico climatológico, modelo de vulnerabilidad, modelo de definición de áreas potenciales para servicios ambientales, entre otros.

IV.5. Subsistema de Contexto

La función de este subsistema fundamentalmente es el brindar toda la información político administrativa y de contexto necesaria para los procesos de análisis de los otros subsistemas, así como, brindar apoyo a los usuarios en la generación de todo tipo de productos de contexto y análisis de la región donde se encuentra la organización de productores dentro de la selva Lacandona.

Este subsistema debe llevar cartografía de contexto, como información sobre el censo cafetalero de la región en la que se encuentra la Organización Juan Sábines Gutiérrez, manchas urbanas, registro agrario nacional con PROCEDE, áreas naturales protegidas, etc. Información que puede serles de utilidad para algún análisis en la región donde se encuentra la organización.

IV.6. Descripción de los Componentes

Adquisición de los datos.

La mayor parte de la información cartográfica necesaria para el sistema ya está en formato digital y proviene de varias fuentes, sobre todo del programa de ordenamiento territorial del estado de Chiapas, que en muchos casos está basada en cartografía del INEGI, y cuentan con un mapa de uso de suelo y vegetación escala 1:25,000 con base a su conocimiento de la zona y del mapa 1:50 000 de ECOSUR.

Además se están capturando los límites de las parcelas de todos los socios de la organización con un GPS (Garmin eTrex, ± 5 m), este trabajo lo van a realizar mientras llevan a cabo el levantamiento de las encuestas para la certificación orgánica. Este trabajo se realizará una sola vez y se podrán hacer modificaciones cada que se incorporen nuevas parcelas o halla cambio de dueños de las mismas. Cada año la base de datos iniciará alfanumérica y geográfica, harán un corte e iniciarán en una base nueva para cada año con el fin de conservar el acervo histórico de la misma.

Para la parte de la base de datos alfanumérica del subsistema de producción se diseñaron formatos de captura para que introdujeran los datos como los tienen en sus encuestas de papel con el fin de que no se les dificultara la captura en la base de datos.

Los datos geográficos y alfanuméricos de las parcelas están relacionados por la clave del productor y la clave de la parcela, de esa forma se relacionan las bases de datos.

Procesamiento.

El procesamiento de información geográfica se realizará con el software ArcGIS 9.2 que es el software que tienen tanto la organización como la comercializadora y la base de datos alfanumérica relacionada a la geográfica esta en ACCESS.

El intercambio de información entre la organización de productores de café orgánico y la comercializadora se hace por medio de la misma base de datos en ACCESS, mediante un archivo que se genera cuando un embarque sale del almacén de la organización y va a la comercializadora.

Para el sistema geográfico son utilizadas las funciones básicas como acercar, alejar, buscar en la base de datos, tomar distancias, encender y apagar capas de información, desplegar una variable con simbología dependiendo de su valor y algunas funciones de análisis como crear buffer o áreas de influencia, intersección o unión de capas de información.

La base de datos deberá proporcionar los datos necesarios para los modelos de predicción de cosechas, climáticos, de vulnerabilidad o los de los posibles modelos a utilizar.

Generación de Productos.

El sistema deberá permitir reportes por productor, por parcela, reportes con los datos de las encuestas de beneficio húmedo y de inspección de parcelas, que son básicas para las certificaciones, además de mapas detallados de parcelas, mapas de la región y de los caminos, de clima, suelos, pendientes, alturas, geoformas y uso de suelo y vegetación.

En cuanto a la trazabilidad deberán desarrollar una aplicación que les permita ver vía Internet la información de los productores de café orgánico dependiendo del código que acuerden insertar en los empaques de café, y que les permitirá a los consumidores de café identificar plenamente de que parcela está saliendo el café que están consumiendo, para lo cual la comercializadora y junto con sus clientes deberán de establecer los datos que desplegarán a los usuarios de las opciones de trazabilidad ofrecida en su página de Internet.

Interfase de Usuario.

La interfase de usuario debe ser muy sencilla pensando en que los técnicos de la organización aunque manejan la computadora, su uso es muy básico.

Se propone la programación de una interfase de usuario programada en Visual Basic como motor de programación, ArcGIS para la administración de la información geoespacial y ACCESS como la base de datos, con la cual se puede personalizar para que los usuarios especialistas en manejo de SIG puedan realizar la administración del sistema con facilidad, apliquen los modelos y obtengan los reportes y mapas resultado de los análisis de información.

Esta interfase tendrá todas las funciones de entrada de datos, almacenamiento, procesamiento, análisis y salidas que se describen en el desarrollo de los subsistemas.

Para los productores de café que solo les interesa el subsistema de producción por ser la parte que ellos necesitan para la certificación orgánica y de comercio justo se les programarán ventanas de captura para el llenado de la base de datos en ACCESS; con formatos semejantes a los que están en sus encuestas en papel y se le desarrollaran los reportes necesarios por productores, por parcelas y por comunidades y municipios.

Además de que a los técnicos se les capacitó para tomar los puntos GPS de las parcelas, para incorporar las claves de parcela y productor al ArcGIS en la capa de parcelas.

Para el subsistema de Procesamiento también se deberá contar con ventanas de captura para los cateos, estos deberán contar siempre con los números de entrada al almacén para que sea factible identificar de que organización y productor procede el café que se está catando, se garantice la trazabilidad desde el productor, el almacén y como se relaciona con el número de embarque de salida al comprador.

Debido a que el sistema cuenta con diferentes tipos de usuarios deberá de construirse de forma modular, ya que a la organización de productores solo puede interesarle el subsistema de Producción, pues con ello resuelve su problema de información para la certificación orgánica y de comercio justo. En cambio, la comercializadora debe contar con información del subsistema de producción, modelos y contexto, pero también con información de los subsistemas de

procesamiento y de comercialización y distribución, para poder dar información sobre trazabilidad y con dicha información poder ayudar a las tareas de apoyo técnico en la producción de café.

Actualización de la información.

La información de las encuestas es actualizada cada año, por lo que el sistema guardará la información histórica en cuanto lleguen las actualizaciones de ese año o cuando sea necesario, por razón de incorporación de nuevos productores con sus parcelas o cambio en la propiedad.

La información espacial será actualizada cuando se cuente con información nueva y con mayor detalle.

A continuación se presentan algunos ejemplos del avance en la construcción de la interfase del sistema:

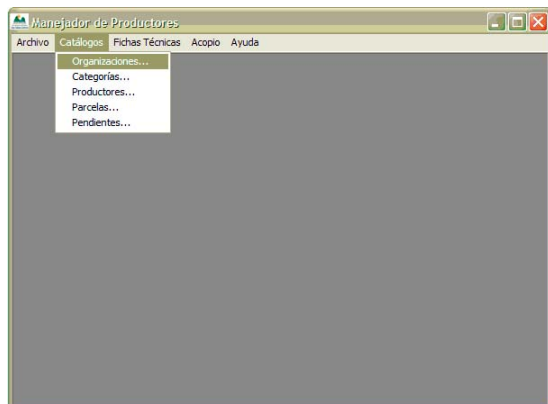


Figura IV.6. Interfase del subsistema de Productores

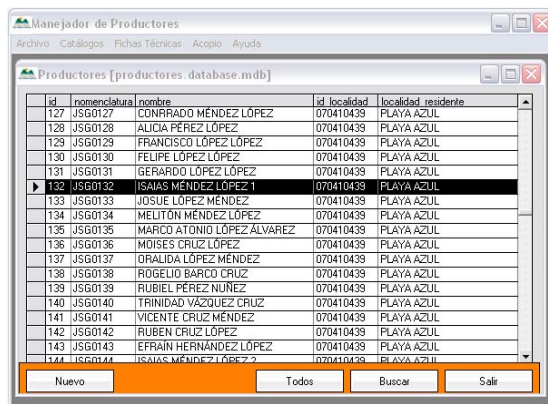


Figura IV.7. Catálogo de Productores

Figura IV.8. Encuesta de Beneficio húmedo

Figura IV.9. Encuesta Parcelas

Figura IV.10. Reporte de entrada al almacén de la organización

Figura IV.11. Vale de salida del almacén de productores

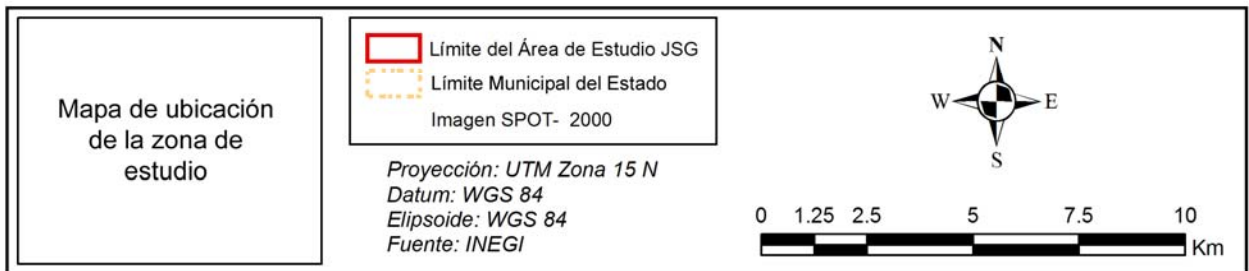
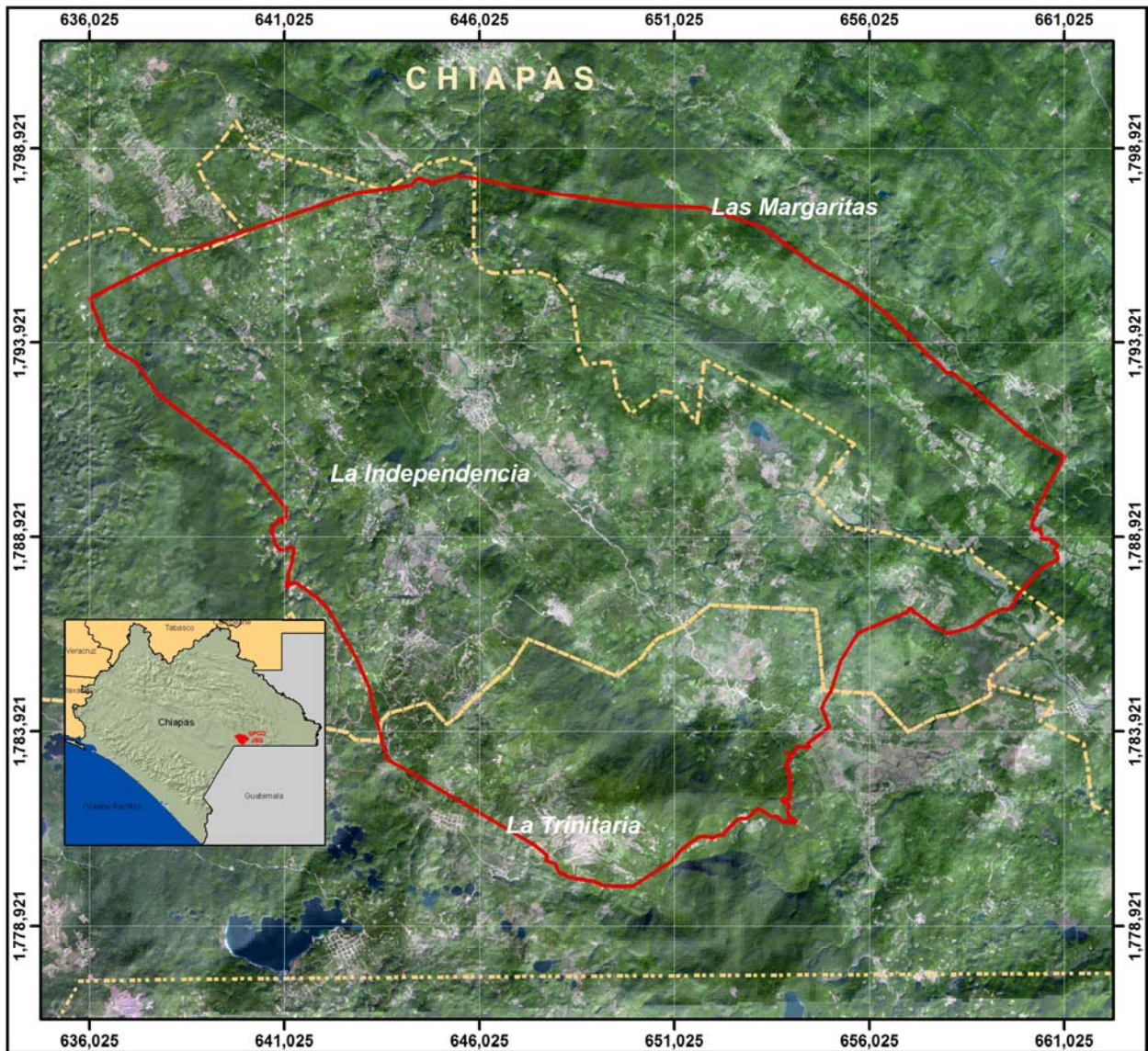


Figura IV.12. Mapa de localización de la UPCO Juan Sabines Gutiérrez

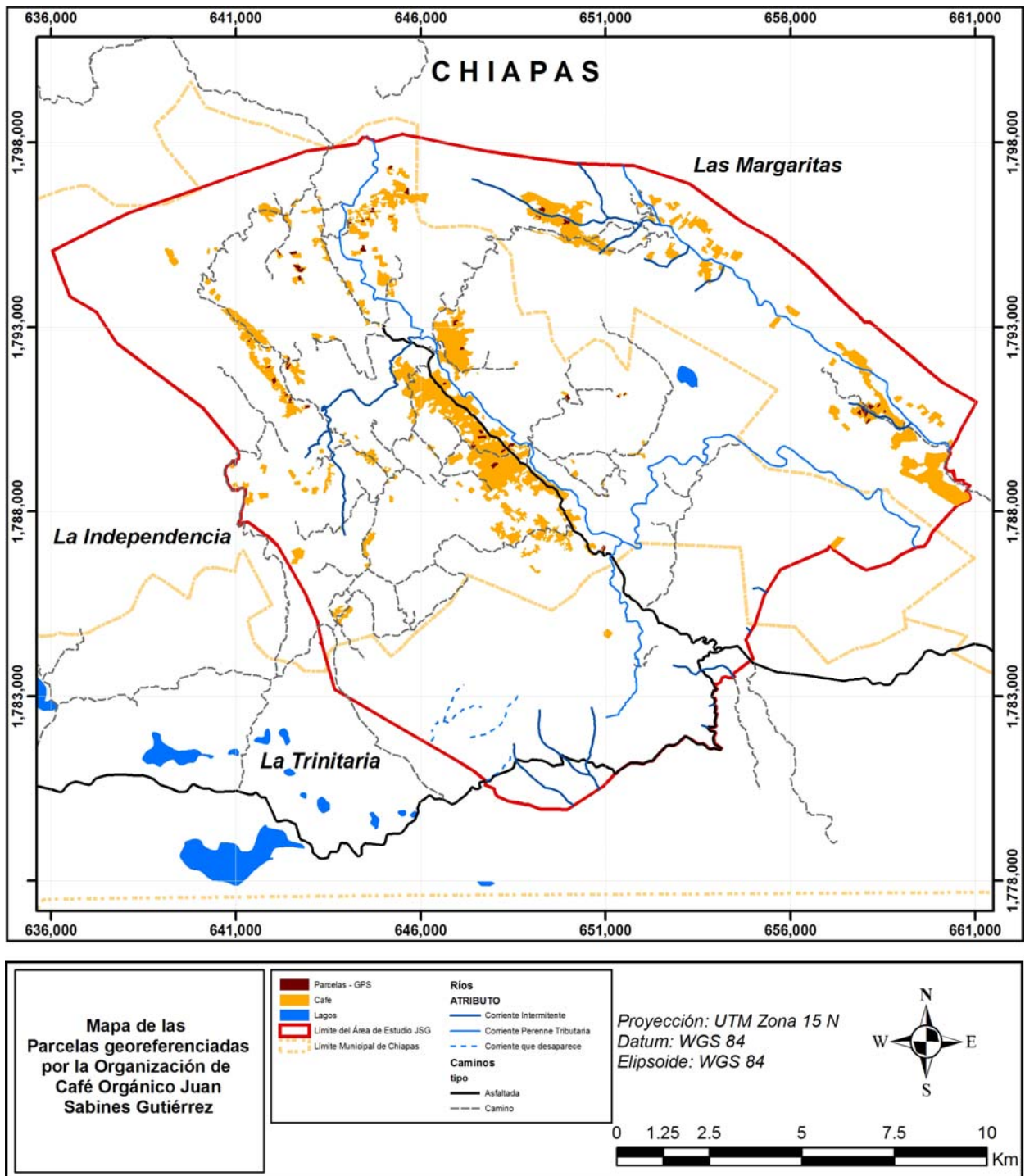


Figura IV.13. Parcelas georeferenciadas con gps por la UPCO Juan Sabines Gutiérrez

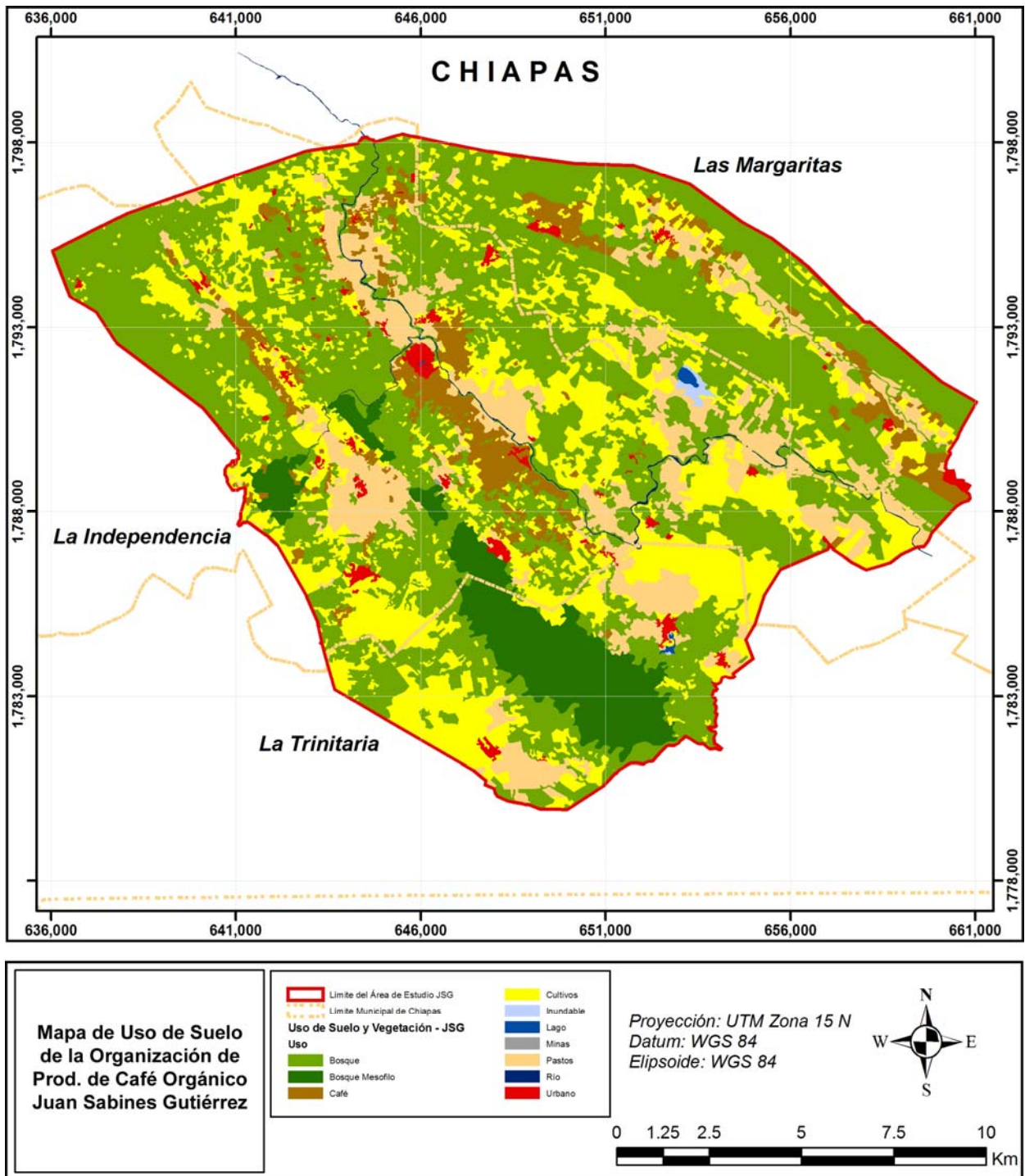


Figura IV.14. Mapa de Uso de suelo en la UPCO Juan Sabines Gutiérrez

V. Sistema Computacional

Para soportar el sistema de información geográfico propuesto y con el fin de realizar el análisis de información que requieren los procesos de certificación y trazabilidad del café orgánico, en este capítulo se plantea el diseño de un sistema computacional. El sistema computacional como se menciona anteriormente plantea con que herramientas computacionales vamos a resolver la estructura del sistema de información diseñado.

Para esto se tendría que realizar un análisis de las necesidades del tipo de software, hardware y base de datos requeridos para la construcción del sistema.

Sin embargo, también mencionamos anteriormente que esta parte casi siempre se tiene que obviar ya que hay que desarrollar con las herramientas con las que ya cuentan las instituciones; en nuestro caso este análisis no fue necesario realizarlo ya que tanto la organización de productores de café orgánico como la comercializadora cuentan con el software para el desarrollo del sistema. Ellos cuentan con el siguiente software:

- ArcGIS v9.2*
- ACCESS 2003 y*
- Visual Basic*

que cumplen con los requerimientos suficientes para integrar los datos de las diferentes fuentes de información.

ACCESS, es una base de datos de fácil administración e integración para la cantidad de datos esperados y que se comunica con el ArcGIS sin problemas, además el ArcGIS puede leer los formatos más comunes como: vectoriales de ArcInfo, SHP de ArcView, DXF de Autocad ó el e00 que es un formato de exportación compatible con la mayoría de los programas de administración para SIG. También puede leer los formatos raster más comunes: TIF referenciado, IMG, LAN y GRID entre otros.

También se decidió que podrían utilizar Visual Basic para desarrollar una interfase de sistema y para crear una aplicación de captura de datos de las encuestas de beneficio húmedo y de inspección de parcelas de acuerdo al diseño de la base de datos que se hiciera.

Debe de tomarse en cuenta como deberá ser construido el sistema, dependiendo si éste se realiza en un solo lugar o si se realizan tareas en varios lugares, si va a ser una red local, una red distribuida o una red conectada por Internet y saber todos los recursos informáticos que deberemos interconectar con el software que más nos conviene.

En el caso del café orgánico para obtener su certificación y trazabilidad, cuenta con dos secciones muy definidas la que utilizan los productores de café como tal y que corresponde a su padrón de productores y al control de sus parcelas y sus datos socioculturales y la otra parte en la que la comercializadora recibe el café orgánico y que tiene que pasar por varios procesos para conocer su calidad y formar parte de las mezclas de exportación, además de los contratos de venta al extranjero donde tienen que cuidar el embarque y los seguros de éstos, que tienen que ver con la trazabilidad.

- El Sistema tendrá como función el brindar una herramienta de información y de análisis como apoyo a los procesos de certificación de café orgánico y a la trazabilidad del producto; en donde la posición geográfica, las distancias y el territorio en general tienen relevancia.*
- El sistema contará con una interfase amigable, de manera que sea fácil de operar para los usuarios no expertos.*
- Habrá control de accesos, para que dependiendo del tipo de usuario sean los subsistemas a los que pueda acceder.*
- Este sistema permitirá organizar, consultar y actualizar la información de tal manera que sirva como apoyo a la administración y la toma de decisiones de los productores y de la comercializadora a la que pertenecen.*

- *El Sistema será capaz de manejar información geoespacial permitiendo la visualización de los mapas requeridos por los diferentes usuarios.*
- *El Sistema deberá permitir la consulta de los consumidores de café a información sociocultural de los productores y la ubicación de las parcelas de donde se obtuvo el café que toma.*

La organización de productores y la comercializadora cuentan con los requerimientos mínimos de hardware y software para iniciar la construcción del sistema. Por un lado los productores cuentan con 2 GPS, una computadora en el almacén de recepción y otra laptop en la sede de la organización, cuentan con ACCESS y con ArcGIS 9.2 como software de desarrollo. La comercializadora cuenta con al menos 3 equipos PC para desarrollo y administración del sistema, cuentan con un servidor para Internet, una licencia de ArcGIS 9.2, ACCESS y VisualBasic para desarrollo.

Con esta información una opción de sistema de información es la siguiente:



Figura V.1. Esquema del modelo computacional

V.1. Base de datos Alfanumérica

La importancia de almacenar, manipular y recuperar la información en forma eficiente ha llevado al desarrollo de una teoría esencial para las bases de datos (BD), esta teoría ayuda al diseño de bases de datos y procesamiento eficiente de consultas por parte de los usuarios.

EL uso de las BD es contrario al enfoque tradicional, en que cada sistema maneja sus propios datos y archivos. Al usar BD, todos los datos se almacenan en forma integrada y están sujetos a un control centralizado. Las diversas aplicaciones operan sobre este conjunto de datos. En el enfoque de bases de datos se mantiene un único almacén de datos que se define una sola vez y al cual tienen acceso muchos usuarios.

Las principales ventajas del enfoque de Base de Datos sobre el enfoque tradicional son:

- Evita los datos repetidos (redundancia).
- Evita que distintas copias de un dato tengan valores distintos (inconsistencia).
- Evita que usuarios no autorizados accedan a los datos (seguridad).
- Protege los datos contra valores no permitidos (integridad o restricciones de consistencia).
- Permite que uno o más usuarios puedan acceder simultáneamente a los datos (conurrencia).
- Una característica fundamental del enfoque de BD es que proporciona cierto nivel de abstracción de los datos, al ocultar detalles de almacenamiento que la mayoría de los usuarios no necesitan conocer.

Los modelos de datos son el principal instrumento para ofrecer dicha abstracción.

Un modelo de datos es un conjunto de conceptos que pueden ser usados para describir la estructura de una BD. Con el concepto de estructura de una BD nos

referimos a los tipos de datos, las relaciones y las restricciones que deben cumplirse para esos datos.

Por lo general, los modelos de datos contienen además un conjunto de operaciones básicas para especificar lecturas y actualizaciones de la base de datos.

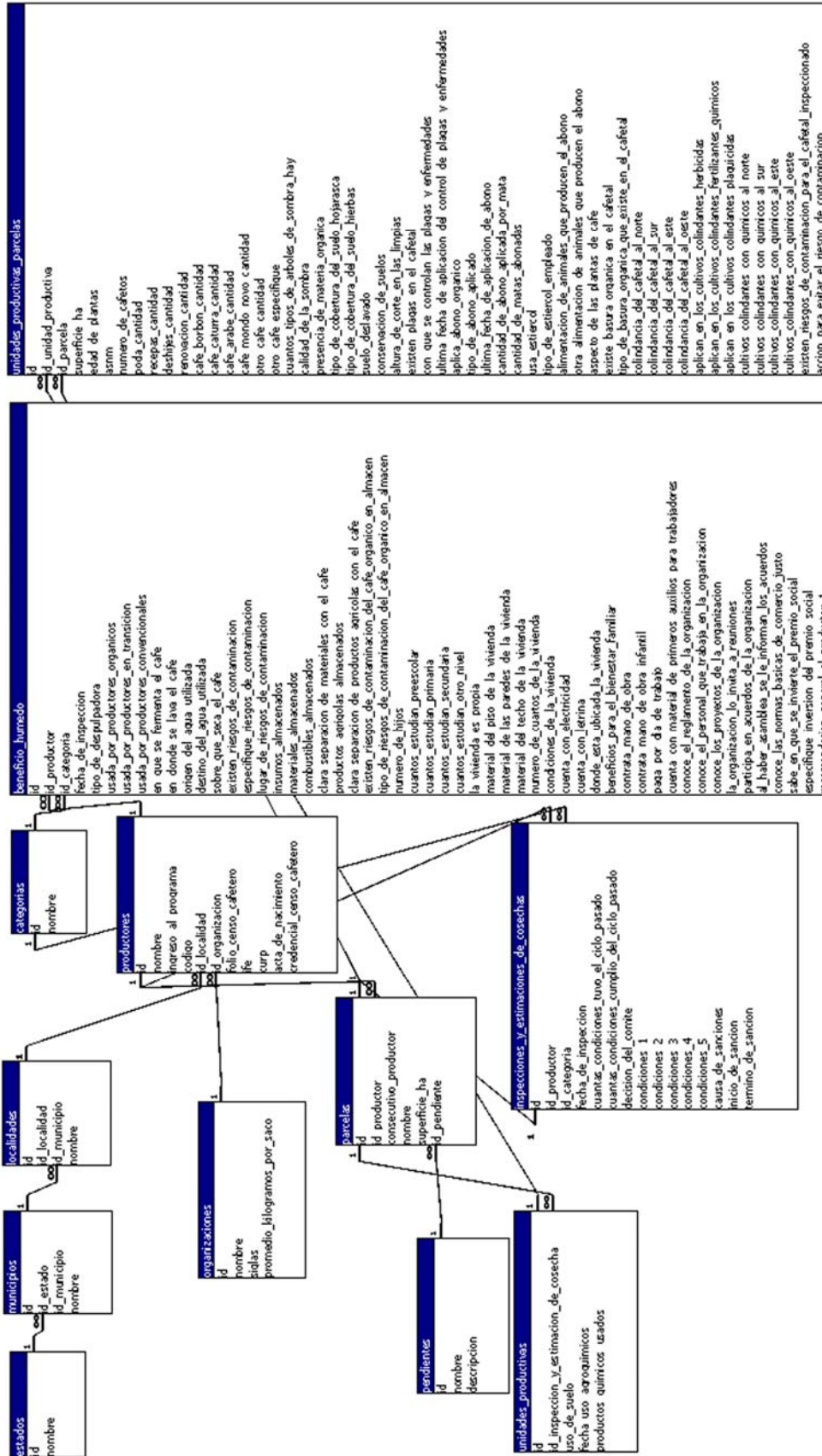
Los principales objetivos del proceso de modelación es saber identificar cuál es el problema y encontrar la forma de representarlo en un sistema. Esto significa saber de los datos, saber quienes van a usarlos y como van a ser usados.

Aquí tenemos que ver cual será la tecnología de información con la que se va a crear el sistema, que tipo de bases de datos será la mejor opción y como vamos a resolver la interfase de usuario.

La estructura de la base de datos es de tipo relacional. Lo anterior permite la interrelación de variables entre los diferentes subsistemas, de tal manera que se puedan realizar consultas fáciles y eficientes, tanto en el ámbito geográfico como en el alfanumérico.

Se contará con módulos de reportes en los subsistemas que lo requieran, donde se encontrarán los resultados de las consultas más comunes y se podrá elaborar un reporte nuevo, con la información que se dispone.

A continuación se presenta el diseño de la Base de Datos relacional:



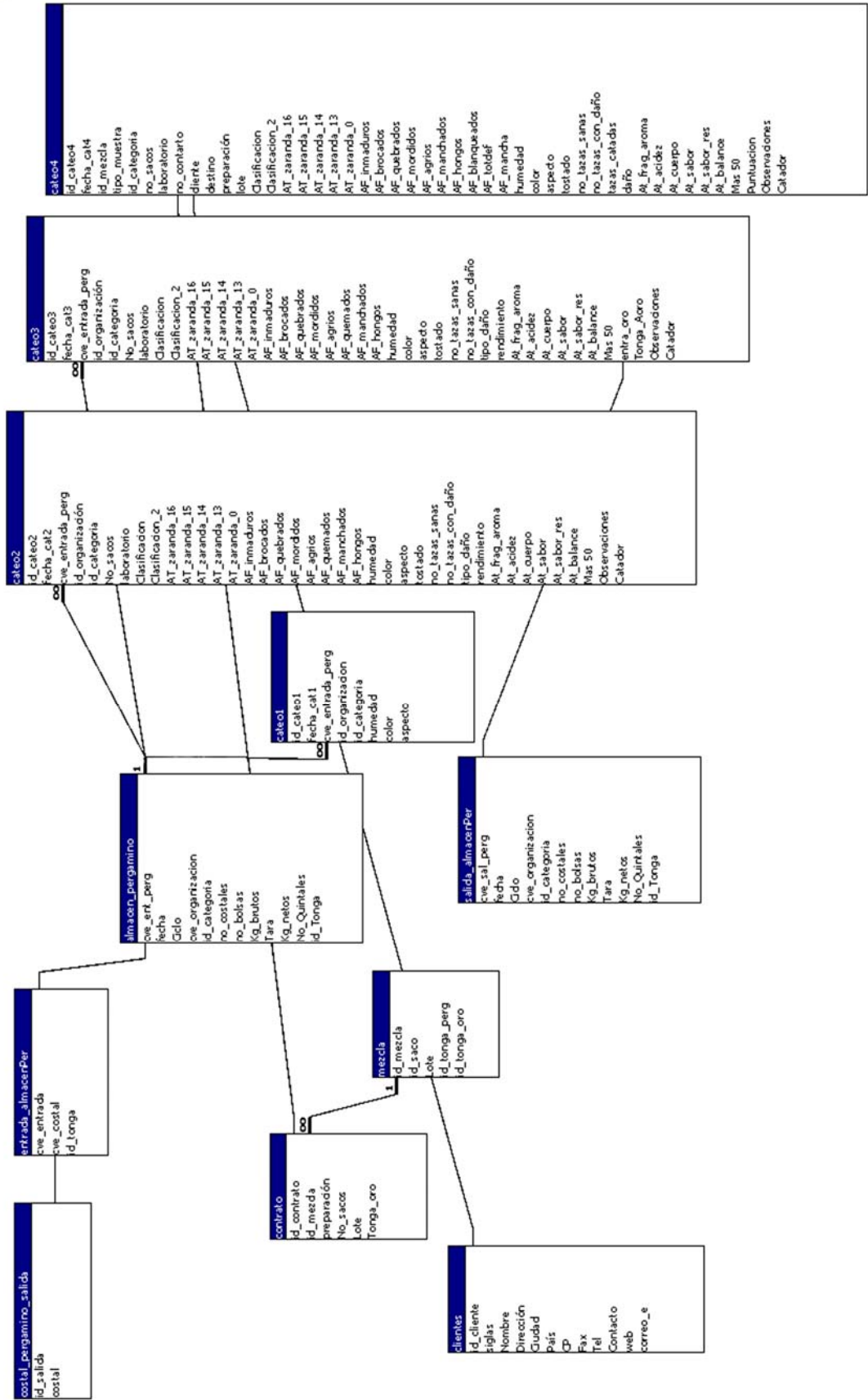


Figura V.2. Diseño relacional de la Base de Datos.

V.2. Base de Datos Cartográfica

Una Base de datos espacial es un conjunto de datos referenciados espacialmente que actúa como un modelo de la realidad. Los datos geográficos tienen tres componentes principales: su posición geográfica, atributos o propiedades y tiempo o movimiento, en otras palabras Dónde está, Qué es y Cuando existió.

Existen dos alternativas de administradores de base de datos (DBMS) que son las más comúnmente utilizadas. En la primera de ellas la base gráfica y la base alfanumérica están manejadas por el mismo DBMS. Este tipo de administración tiene la ventaja de almacenar y darle mantenimiento a los datos en una misma aplicación; la desventaja es que muchas funciones de los DBMS para los atributos son básicas y guardan un nivel alto de redundancia.

La segunda, mantiene DBMS separados por tipo de datos, uno para los datos gráficos y otro para los de atributos. Éste tiene la ventaja de utilizar un DBMS más robusto, cómo puede almacenar una cantidad mayor de datos cuenta con funciones más eficientes para búsqueda y consulta, tiene un nivel de redundancia menor, cuenta con funciones mejor estructuradas de presentación de información y de mejor vista. Tiene la desventaja de que para su mantenimiento tiene que hacerse con mucho cuidado para no corromper la base de datos general.

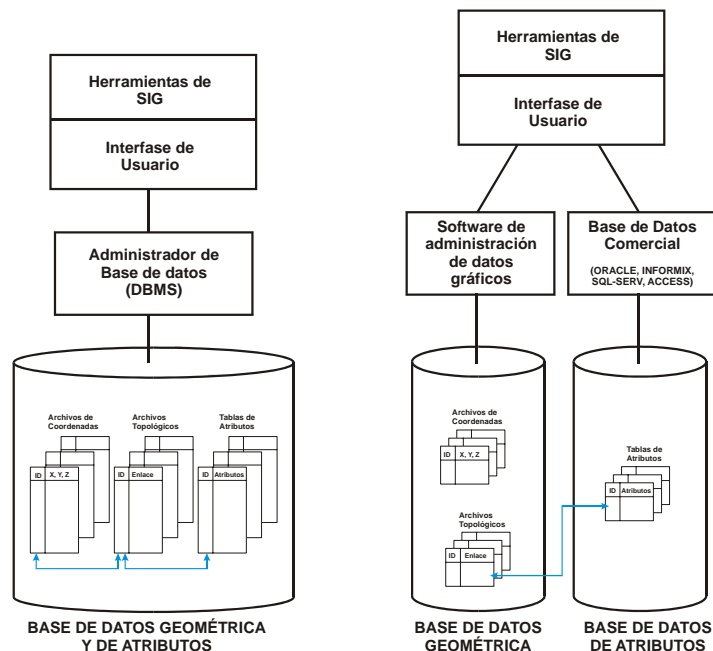


Figura V.3. Tipos de arreglo de Base de Datos.

Modelo de Mundo Real.

La disposición del modelo de mundo real determina que se necesita un dato para ser obtenido. El portador básico de información es la "entidad", que es definido como un fenómeno del mundo real que no es divisible dentro de fenómenos del mismo tipo. Una entidad consta de:

- Tipo de clasificación,
- Atributos y
- Relaciones.

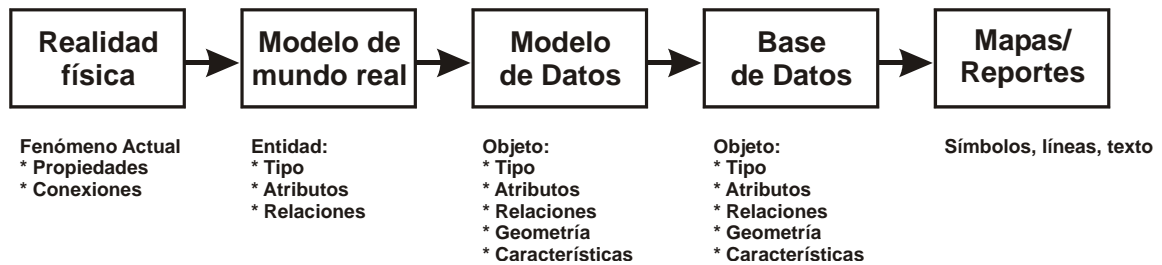


Figura V.4. *Modelo del Mundo Real.*

Fenómenos uniformes pueden ser clasificados y descritos en el modelo del mundo real, que se convertirán dentro del modelo de datos usando elementos geométricos y de características. El modelo de datos es transferido a la base de datos donde puede administrarse digitalmente.

Tipos de Entidad.

El concepto de tipos de entidad asume que un fenómeno uniforme puede ser clasificado como tal. Durante el proceso de clasificación, cada tipo de entidad debe ser definida evitando ambigüedades.

Atributos de Entidad

Cada tipo de entidad puede incorporar uno o más atributos que describen las características fundamentales de los fenómenos involucrados. En principio cada entidad puede tener cualquier cantidad de atributos, por ejemplo, el café puede describirse en términos de su variedad, su edad, su altitud, el tipo de abono, o su rendimiento, así como, tamaño, color, sabor, aroma, calidad, etc.

Los atributos también pueden describir datos cuantitativamente, que pueden ser ubicados en tres niveles de precisión: proporción o razón, intervalo y ordinal. Los más precisos son los atributos de razón o proporción, como son la longitud y área, que son medidos con respecto a un origen o punto de inicio y sobre una escala continua. Los datos de intervalo como categorías de edad o ingresos, comprenden datos numéricos en grupos y estos tienen menor precisión. Los menos precisos son los datos ordinales tales como "bueno", "regular" y "malo", que describen datos cualitativamente en forma de texto. Éstos pueden caracterizarse como datos cualitativos.

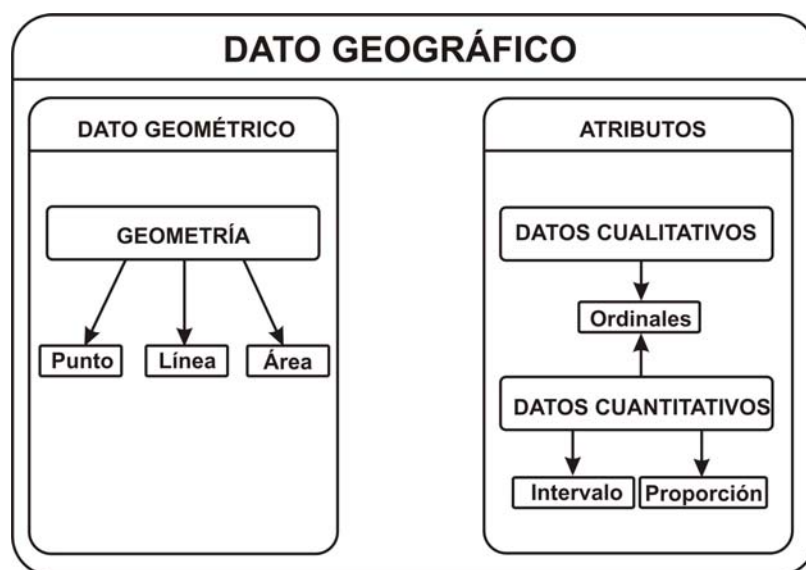


Figura V.5. *Atributos de la entidad.*

Relaciones entre entidades.

Las relaciones frecuentemente existen entre entidades, típicamente éstas incluyen:

Relación	Ejemplo
Pertenencia/correspondencia	Una línea puede pertenecer a una curva de nivel o corresponder a una gran red de tuberías contiguas
Inclusión	Un país o un estado incluyen municipios que a su vez incluyen barrios o colonias.
Ubicación dentro/sobre	Un edificio en particular está ubicado sobre una propiedad específica
Límite	Dos propiedades tienen un límite común.

Estas relaciones son intuitivamente obvias en los mapas ordinarios, pero las computadoras no tienen intuición.

Algunas relaciones pueden ser difíciles de manejar. Una causa puede ser la complejidad, como en las redes donde los estados de cambio o contacto, abren o cierran, determinado que parte de la red puede ser vista mediante una entidad lógica. Ante tales situaciones, existe una gran diferencia entre relaciones actuales y potenciales.

Modelo de Datos.

En un modelo de datos, los objetos están categorizados como clasificaciones de objetos, elementos geométricos (puntos, líneas y áreas), atributos, relaciones entre las entidades y definiciones de calidad de estos elementos descriptivos.

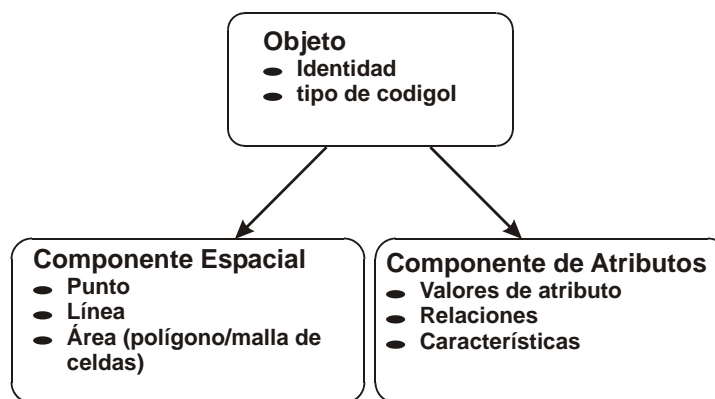


Figura V.6. *Modelo de Datos.*

Los objetos están caracterizados por:

- Tipo
- Atributos
- Relaciones
- Geometría
- Características

Los objetos en un modelo de datos están descritos en términos de tipo de identidad, elemento geométrico, atributos, relaciones y características. Las identidades pueden ser designadas por números, estos deben de ser únicos; dos objetos no pueden tener la misma identidad. Los tipos de código están basados en las clasificaciones de objetos, estos pueden ser transferidos como clasificaciones

de entidad. Un objeto puede ser clasificado únicamente por un tipo de código.

En nuestro caso la mayor parte de la información es vectorial, la cobertura con mayor información es la de parcelas que cuenta con información de las encuestas de beneficio húmedo y de inspección de parcelas por productor, esta cobertura es la que está relacionada con la base de datos en ACCESS; de información raster se cuenta con un modelo digital de elevación para dar un panorama de cómo es la superficie del área de estudio, así como de una imagen de satélite SPOT del año 2000. Toda la información es administrada con ArcGIS v9.2.

La base de datos está diseñada de tal forma que los datos del productor y la parcela siempre estén identificados. Es así como la clave del productor esta formada por 7 dígitos, los primeros 3 nos dan la organización a la que pertenecen y los últimos 4 son un consecutivo dentro de la organización a la que pertenece, por ejemplo *Isaías Méndez López* tiene la clave *JSG0132*; con esto tenemos ubicado al productor con la localidad y el municipio donde vive, además de los datos dentro de la organización.

Los datos de la parcela siempre están relacionados a los productores ya que la clave de la parcela también se diseñó en función de la clave del productor, de tal forma que la clave de cada parcela se integra con los 7 dígitos del productor y un consecutivo de 2 dígitos con el número de parcela que le pertenecer al productor, ya que un productor puede tener más de una parcela, por ejemplo el productor *Melitón Méndez López* tiene cuatro parcelas, para identificarlas aparte del nombre de la parcela (que se puede repetir) tienen su clave única que está formada como sigue *JSG0134-01*; *JSG0134-02*; *JSG0134-03* y *JSG0134-04*.

Con estas claves tenemos amarrados todos los atributos que corresponden a las parcelas como la superficie, los datos del tipo de beneficiado y de las características de la parcela; además de conocer quién es su dueño y en donde están ubicadas.

Para el acopio la clave de los sacos sigue teniendo la clave del productor, más un dígito que indica si el tipo de café entregado es pergamino o cerezo y un consecutivo por costal de café entregado por productor hasta que entregue la cantidad comprometida a la organización de café. Y así al etiquetar los costales de café saben quién es el productor, en el caso de que el productor tenga más de una parcela no se conocerá de que parcela salió el grano exactamente, porque ellos cuando hacen el beneficiado mezclan las semillas de sus parcelas, sin embargo, no debemos dejar de lado el hecho que esta primera mezcla es precisamente la que origina la relación comercial de compra-venta, por lo que la asignación por parte del productor de los volúmenes producidos en sus parcelas afirma la procedencia del producto.

Con este tipo de etiquetado el café esta bien identificado cuando entra al almacén de la comercializadora y donde se le hacen las pruebas de calidad.

En un futuro cercano, las condiciones del mercado internacional, sin duda llevarán a los productores a modificar sus métodos y procedimientos de cosecha y proceso, lo que les obligará a hacer por parcela el proceso húmedo de su producto, identificando claramente la parcela de procedencia y la entrega separada de los volúmenes producidos en ella. La obligación de la separación del café por parcela desde el beneficiado húmedo del café acopiado, solo puede ser asumida por todos los productores mediante su aceptación en sus asambleas generales, que son los órganos máximos de gobierno de las distintas asociaciones de productores que comercializan su producto a través de MásCafé.

Hay que recordar que actualmente para los productores solo es importante la transparencia y certeza de los datos en los procesos de certificación orgánica y de comercio justo; aunque algunos ya vislumbran las ventajas adicionales del control mediante SIG. Pero la problemática en que está inmerso el mercado mundial y los cada vez mayores requisitos de confiabilidad de la procedencia de los productos consumidos en Estados Unidos, Europa y sus mercados de especialidad, aún están lejanos a la comprensión de la mayoría de los productores de café orgánico de la Selva Lacandona, aunque las actuales dirigencias si tienen clara la urgencia de tales medidas.

Sin embargo, esta aparente deficiencia en la trazabilidad del producto desde su origen en la parcela del productor, es remediable con la sola puesta en marcha de la separación del producto por parcela y la entrega separada de los volúmenes producidos en ella, ya que el control del peso entregado en cada partida, queda amarrado mediante el subsistema de proceso. Esta simple y a la vez costosa separación del producto por parcela posibilita la explotación integral de la base de datos, y brinda a los productores el acceso inmediato al completo potencial del SIG.

La base de datos se diseñó para que estas claves se lleven a lo largo de todo el sistema en las áreas de producción, proceso y comercialización y la trazabilidad por parte de los productores esté asegurada.

Ahora bien los datos contenidos hasta ahora pueden ayudar a correr los modelos estadísticos para estimación de cosecha, aunque hasta el momento le faltarían muchos más años para poder hacer los análisis estadísticos requeridos y así tener valores más certeros.

Conclusiones

Sin duda es enorme el potencial de utilización de la Geomática en el sector agropecuario, no solo en el sector cafetalero nacional e internacional, pues la posibilidad de implementar un procesos tanto de certificación como de trazabilidad de los productos orgánicos desde el surco hasta el anaquel, es cada día más un requerimiento de los mercados globales y muy pronto será una exigencia contractual.

Los sistemas de información geográfica que nos permiten almacenar, manipular, analizar y modelar información climática, de suelos, fisiográficas, geomorfológicas, de uso, hídricas, y las propias de las técnicas de siembra de los cultivos, entre otras, para poder tomar decisiones sobre: siembra a densidad variable, aplicación de nitrógeno, aplicación de productos fitosanitarios, entre otros y además llevar un registro histórico de cómo se vienen comportando estos cultivos con el tiempo y como las características del suelo van cambiando, con el manejo que le estamos dando.

Herramientas como GPS, imágenes de satélite y fotografías aéreas así como la cartografía digital, son de gran utilidad en el levantamiento de datos, los procesos de análisis de información dentro de la etapa de producción de café orgánico.

Estudios de suelos a detalle con datos de características físicas, químicas y morfológicas, serán básicas para saber si un cultivo es factible de producirse en ese lugar. Junto con modelos de análisis espacial, se puede ayudar a evitar la aplicación de malas prácticas a un cultivo, si tenemos en cuenta las condiciones locales de suelo y clima y evaluando situaciones locales de enfermedad y así no fertilizar de manera indiscriminada toda una región o regando áreas que no lo necesitan en ese momento.

En cada una de las etapas por las que transita no solo el café orgánico de los productores de la Selva Lacandona, sino infinidad de productos que están siendo apoyados por diversas organizaciones de tipo social, y por instituciones como el BID, como es el caso del café en estudio, así como el té, arroz, frutas frescas,

jugos, cacao, azúcar, miel, vinos, flores, etc.; en ellos es factible la implementación de SIG's y de mecanismos de trazabilidad de esos productos, por medios tan elementales como el simple etiquetado y los códigos de barras que planteamos, por ser los más baratos, hasta métodos más sofisticados como el control mediante Radio Frecuencias (RFID) para la identificación precisa de cada saco, costal, caja o empaque de producto, o mediante los GPS ya de uso tan común en las unidades de transporte, sean éstas camiones o contenedores, hasta llegar al producto exhibido en el anaquel garantizando así la trazabilidad total del producto desde su origen.

El concepto de trazabilidad, nos permite obtener no solo la certeza del origen de las materias primas utilizadas, sino que por primera vez, los actores iniciales de la cadena comercial podrán acceder a información precisa y confiable que les permitirá realizar evaluaciones sobre el comportamiento de su producto en el trayecto hasta el cliente, a los tiempos e incidencias que impactan en su productos durante el traslado. A la vez, los eslabones finales de la cadena podrán acceder a la información proveniente del origen mismo del producto que apoyan, comercializan o consumen, ya que tendrán acceso no solo a los pasos de la cadena productiva, sino además a las vertientes sociales y medioambientales que conlleva su soporte.

Otro aspecto que es muy importante en estos casos, es la transferencia tecnológica para que el SIG realmente sea de ayuda. En este sentido, la metodología utilizada es muy importante con respecto a otras, porque ésta incorpora la idiosincrasia de la organización donde se va a insertar la herramienta, lo que favorece el buen término del desarrollo.

La comercializadora y la organización de productores son conscientes de que la capacitación debe ser algo primordial para poder utilizar el sistema, lo cual privilegia el proceso de transferencia de conocimiento en este tipo de ciencias y tecnologías que hacen eficiente el manejo de información dentro de sus procesos y facilitan el intercambio de información y la comunicación tanto entre los productores como de los productores hacia el mundo.

En el proceso de análisis de requerimientos, la organización vio la necesidad de contar con información climatológica creando una pequeña red de estaciones

climáticas que les pueden dar información importante para seguir con el cultivo del café orgánico de calidad. Esta información podría entrar directamente al subsistema de producción a través de la alimentación de la base de datos diseñada para este fin, y con la posibilidad de elaborar la cartografía de temperatura y precipitación.

Por otra parte, están a la búsqueda de un modelo de predicción de cosechas, que pueda ser parte del sistema.

La organización de productores y la comercializadora reconoce la utilidad que tiene el SIG diseñado en sus procesos de comunicación e intercambio de información con las certificadoras, las entidades que les dan apoyo por comercio justo, y sus propios clientes.

El SIG les permite organizar y manejar la información para ponerla en línea a través de una interfase en la WEB, que les daría una ventana al mundo.

Bibliografía

- Aguirre Saharrea, Francisco; 2004; *Cuatro actores del comercio justo en México: sus retos y perspectivas*; Documento presentado para la Universidad de Québec en Montreal, UQAM.
- Bittencourt H. R. and Clarke R. T.; 2003; *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Feature selection by using classification and regression trees; Toulouse, France, 3748 - 3750.
- Confederación Mexicana de Productores de Café; 1998; *100% café; Publicación de la Confederación Mexicana de Productores de Café*.
- D'Bord Michel; 2005 Datos referenciados en los sistemas de Producción animal; *Boletín Informativo GS1*, Argentina, Año 10.
- Franklin S.E., and Wulderb M.A; 2002; *Remote sensing methods in medium spatial resolution satellite data land cover classification of large areas*. Department of Geography, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada T2N 1N4. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, British Columbia, Canada V8Z 1M5
- Gain Report – USDA*; 2008; Mexico Coffee Annual 2008, GAIN Report Number: MX8032.
- Gay, C.1 Estrada, F.; Conde, C.; Eakin, H.; Villers, L.; 2006; Potential Impacts of climate Change on Agriculture: A Case of Study of Coffee Production in Veracruz, Mexico; *Climatic Change*, **79**, (3-4), December.
- National Center for Geographic Information and Analysis (NGCIA)*, State University of New York at Buffalo; 1995; GIS Development Guide, 1.
- Gobierno del Estado de Chiapas; 1993; *La producción y los productores del Soconusco, Chiapas*; Chiapas, México; 10 p
- Hansen M.C., Defries R.S., Townshend J.R.G. and Sohlberg; 2000; Global landcover classification at 1 Km spatial resolution using a classification tree approach; *Journal of Remote Sensing*, **21** : 6-7, 1331 – 1364.
- Instituto Nacional de Ecología; 2000; *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Montes Azules*; 21 - 42
- Jürgen Pohlen, Alfred H., Soto Pinto, Lorena Barrera, Juan Francisco; 2006; *El Cafetal del futuro realidades y visiones*; Aachen, Shaker Verlag.

- López L. Daniel; 2006; *"Desarrollo e implementación de un modelo para la clasificación automática de unidades de relieve a partir de modelos digitales de elevación"*. Tesis de maestría en Geomática. Centro de Investigación en Geografía y Geomática, "Ing. Jorge. L. Tamayo A. C.". México, D. F.
- Manual del Capacitador FAO, 1*; 1995; Temas de sostenibilidad en políticas de desarrollo agrícola y rural.
- Mendoza L., O.; 1995; Problemática en la calidad del café verde: del campo a la taza; *Confederación Mexicana de Productores de Café*, Xicotepec de Juárez, Puebla; Memoria del III Simposio Internacional del Café; 85-98
- Gresser, Ch.; Tickell, S; 2002; Pobreza en tu taza. La verdad sobre el negocio del café; Washington, Estados Unidos; *Oxfam Internacional*.
- Boletín Informativo GS1 Argentina*, No. 42; 2005; Detrás del aroma del café.
- Paas Dieter; 1992; La empresa social, ¿un modelo de organización viable?; en Félix Cadena et. al.; La empresa social y sus problemas de organización; *Fundación Friedrich Naumann/PRAXIS*, México; p 76.
- Rainforest Alliance*; 2002; Normas e indicadores para la certificación del cultivo de café.
- Red de Agricultura Sostenible*; 2005; Criterios e indicadores adicionales para la producción de café.
- Renard, María Cristina; 1993; *La comercialización internacional del café*; México; Universidad Autónoma de Chapingo, 11 p.
- Reyes, Carmen; 2005; Cybercartography from a Modeling Perspective, In *Cybercartography: Theory and Practice*; Ed. D.R.F. Taylor, Amsterdam: Elsevier 63-97.
- Reyes, Carmen; Taylor, Fraser; Martínez, Elvia; López Caloca, Fernando; 2006; Geo-cybernetics: A new Avenue of Research in Geomatics?; *Cartographica* **41:1**.
- Rochac, Alfonso; 1964; *Diccionario del Café*; México; Oficina Panamericana del Café; 490 p.
- Roosen, Nico y VanderHoff, Frans; 2002; *La aventura del comercio justo. Una alternativa de globalización; por los fundadores de Max Havelaar*; México, El atajo ed.
- Schoeder, Kira; 2006; Responsabilidad social y ambiental: Nuevos ingredientes para una taza perfecta; Revista *+Kfe*, No. 3.

- Smithsonian Migratory Bird Center, National Zoo; 2002; *Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de Café - Bird Friendly® - Certificado Orgánico Bajo Sombra*; Washington, DC 20008, USA.
- Soto, Gabriela; 2005; *Manual para Productores, certificación orgánica paso a paso*; CATIE, GTZ, PNAO, ANAO; San José, Costa Rica.
- Villaseñor, Andrés; 1987; *Cafecultura Moderna en México*; México; Agrocomunicación Saenz Colín y Asociados. 469 p.
- Vos, Jan de; 2002; *Una Tierra para sembrar sueños. Historia reciente de la Selva Lacandona 1950 – 2000*; México, Fondo de Cultura Económica, CIESAS.
- Wallis J., A. N.; 1967; *La calidad del café arábica en Kenia y Tanzania.*; **8**: 1 y 2. CAFÉ-IICA, Lima, Perú.

Medios Electrónicos

Aguirre Saharrea Francisco; Noviembre 29, 2005; *El café en México*;
http://www.vinculando.org/comerciojusto/cafe_mexico/index.html

Comercio Justo México;
<http://www.comerciojusto.com.mx/comercio/comer.html>

FAO; 2002; *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, Johannesburgo 26 de Agosto – 4 Septiembre; AG21-Chapter14@fao.org

Federación Española de Café, <http://www.federacioncafe.com/>

Ley de Desarrollo Sustentable; www.sagarpa.gob.mx

Organización Internacional Agropecuaria;
<http://www.oia.com.ar/prog-trazabilidad.htm>

Sherrod P. H.; 2002; *Classification and Regression Trees and Support Vector Machines (SVM) For Predictive Modeling and Forecasting*.
<http://www.dtreg.com/>

A N E X O S

Normas para la Certificación del Cultivo de Café.

Rainforest Alliance.

Conservación de Ecosistemas

- Ecosistemas Naturales
- Protección del Bosque y Reforestación
- Prevención y Control de Fuego

Protección de Vida Silvestre

- Protección y Recuperación del Hábitat
- Estrategias de Protección
- Ubicación de las Unidades de Producción

Trato Justo y Correcto para los Trabajadores

- Política Social
- Contratación
- Libre Organización y Libertad de Opinión
- Salud Ocupacional
- Vivienda y Servicios Básicos

Relaciones Comunitarias

- Consulta a las Comunidades
- Respeto por los Recursos Comunes
- Desarrollo Comunal
- Posesión y Uso de la Tierra
- Proyección a la Comunidad
- Educación Ambiental

Manejo Integrado del Cultivo

- Manejo Integrado de Plagas
- Agroquímicos Permitidos y Prohibidos
- Transporte de Agroquímicos
- Almacenamiento de Agroquímicos

- Aplicación de Agroquímicos

Manejo Integrado de Desechos

- Reducción en el Uso de Sustancias y Materiales Contaminantes
- Reutilización de Desechos
- Reciclaje
- Contaminación Visual
- Disposición Final de los Desechos

Conservación de Recursos Hídricos

- Protección de Cauces Naturales
- Racionalización del Agua
- Vertido de Sustancias en Cuerpos de Agua
- Tratamiento de Aguas Residuales
- Monitoreo de Aguas
- Manejo Adecuado de Aguas Subterráneas

Conservación de Suelos

- Establecimiento de Nuevas Unidades de Producción
- Control de Erosión
- Manejo del Suelo

Planificación y Monitoreo

- Planificación
- Monitoreo

NORMA CERTIMEX – 01 - 2005

Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización

Capítulo cuatro. Café orgánico

Producción

- El café debe producirse en condiciones naturales óptimas y dentro de un sistema de agricultura sustentable.
- Se deberá garantizar la conservación de la biodiversidad, lo que implica que el cultivo sea bajo sombra diversificada.
- Las variedades y plantas deben estar adaptadas al clima local y ser tan tolerantes o resistentes como sea posible a plagas y enfermedades endémicas, así como a la sequía.
- Las semillas deben provenir de cafetales manejados orgánicamente.
- Los semilleros y viveros deben manejarse con técnicas orgánicas.
- Si es necesario regar, el agua utilizada debe ser de buena calidad.
- La densidad de población o número de plantas por hectárea debe estar en función de las condiciones de suelo y clima de cada lugar. No se permite el uso de altas densidades que limiten el establecimiento de una buena sombra y favorezcan el desarrollo de enfermedades.
- En los cafetales orgánicos no debe existir basura inorgánica, las bolsas de vivero y otras basuras de plástico o metálicas deben retirarse del terreno y no quemarse.
- La continuidad en la producción debe garantizarse mediante programas de podas y renovación.
- Acordes a las diferentes condiciones de los terrenos, deberán establecerse franjas de protección que garanticen la separación (barreras vivas o zanjas) entre los terrenos que se utilizan para producir café orgánico y los terrenos donde se aplican productos químicos.

- De acuerdo con las condiciones ambientales y características de cada terreno, se debe prevenir la erosión mediante prácticas apropiadas de conservación de suelo tales como:
 - Establecimiento y manejo de una sombra productora de bastante hojarasca.
 - Plantación en curvas a nivel
 - Selección y propagación de plantas y cultivos de cobertura.
 - Sustitución de labores o prácticas que dejen el suelo desnudo.
 - Establecimiento de barreras vivas y muertas.
 - Construcción de terrazas.

- Deben emplearse técnicas que permitan mejorar el contenido de la materia orgánica así como de nutrientes y microorganismos en el suelo. Estas técnicas pueden ser: el cultivo de leguminosas, la aportación de abono y otras materias orgánicas como hojas y ramas de los árboles de sombra.

- La actividad del suelo debe optimizarse mediante la corrección del pH.

- Los nutrientes extraídos deben reponerse para mantener el equilibrio de nutrientes minerales.

- Deben llevarse a cabo las prácticas que sean necesarias para mantener y mejorar a largo plazo la fertilidad del suelo. Toda la materia orgánica debe reciclarse.

- Las hierbas se controlarán en forma manual o mecánica, pero utilizando herramientas que no causen erosión y utilizando plantas o cultivos de cobertura. Todos los herbicidas sintéticos están prohibidos.

- Se hará un manejo ecológico de plagas y enfermedades mediante labores culturales (podas, regulación de sombra, control de hierbas, etc.), uso de trampas, preparados naturales, control biológico y control manual. Todos los pesticidas de síntesis artificial están prohibidos.

- La demanda de leña no debe conducir a la deforestación. Debe proveerse suficiente leña plantando árboles dentro del cafetal o en otra parte de la parcela y utilizando otras fuentes de energía.

- Se reciclarán subproductos tales como la pulpa de café, devolviéndolos a los campos después de su transformación en composta.

Cosecha y beneficio húmedo

- Deberán cortarse solamente cerezas maduras, no deben cortarse frutos verdes o pintones ni hojas o basura. Tampoco se deben dejar frutos maduros en las plantas después de la cosecha para evitar la propagación de plagas y para favorecer la producción del próximo ciclo.
- En la transformación solamente se permiten procesos mecánicos y físicos, así como fermentaciones naturales.
- El despulpe se hará con despulpadora manual, si esto no es posible deberá reducirse al mínimo el consumo de combustible; la pulpa será almacenada para aprovecharla en la elaboración de compostas y para evitar la contaminación.
- Para dar punto de lavado la fermentación será natural; se prohíbe el uso de productos químicos para remover el mucílago. El tiempo de la fermentación dependerá del clima de cada región y de la cantidad de producto cosechado. Para la fermentación se deben utilizar cajas de madera o tanques y se prohíbe hacerlo en costalillos.
- El café se deberá lavar en tanques de fermentación y lavado y se prohíbe hacerlo en fuentes naturales de agua, como arroyos, ríos, manantiales o pozos para evitar la contaminación.
- El agua para lavar el café debe ser limpia y una vez utilizada no deberá descargarse directamente en las fuentes naturales de agua. En lo posible se deberán usar fosas o resumideros para la sedimentación y la filtración de acuerdo a las necesidades.
- El secado debe hacerse al sol, en patios, tendales, petates, secaderos de madera que no contengan resina o con otra técnica para aprovechar la energía solar; los secaderos deben estar en perfectas condiciones y limpios para evitar el contacto del café con la tierra. No es permitido el uso de plásticos para el secado. Si no

es posible secar al sol debe reducirse el uso de energía. Se prohíbe el uso de combustibles como son gasolina, diesel o petróleo.

- El almacenamiento del café en la casa del productor y en bodegas locales debe hacerse en un lugar separado, libre de contaminantes, protegido de lluvia y sin estar en contacto con el suelo.
- Los productores de café orgánico deben establecer un sistema de identificación del café que garantice una clara separación de este tipo de café. Este sistema debe evitar toda posibilidad de mezcla del café orgánico con el café tradicional o convencional.

Beneficio seco

- El café ecológico será beneficiado por separado del producto tradicional o convencional y procesado después de previa limpieza general de los equipos.
- La maquinaria y la instalación deberán estar en perfectas condiciones y contarán con un programa de limpieza y mantenimiento.
- En las plantas de procesamiento deberá contarse con un reglamento de seguridad e higiene que garantice el correcto funcionamiento de la maquinaria, la integridad del personal y un producto libre de contaminantes.
- Se llevará un registro de entradas, reportes de procesamiento, salidas de productos certificados y no certificados.
- Deberá llevarse un control de la calidad de la materia prima y del producto terminado.

Los almacenes y bodegas deberán de ser destinadas exclusivamente para café orgánico. Estarán completamente limpias y libres de sustancias tóxicas, se usarán tarimas para que el producto no esté en contacto directo con el suelo o piso. Se utilizarán costales nuevos; si esto no es posible el costal deberá estar limpio, en buenas condiciones y no debe utilizarse para envasar otro producto.

- En caso de que se almacenen productos orgánicos y no orgánicos en la misma bodega deberá distinguirse claramente el área de cada uno.

- La bodega debe ser adecuada para el correcto almacenamiento del producto.
- Cuando hay almacenamiento y/o procesamiento de café orgánico y no orgánico en la misma planta, ambos procesos deben estar debidamente documentados, garantizando la integridad del producto ecológico. Respecto al etiquetado deberá observarse lo establecido en el capítulo seis de estas normas.

Transporte

- Los medios de transporte deben de estar completamente limpios, libres de gasolina, diesel, aceite, jabón u otra sustancia contaminante. Deben utilizarse lonas, capas de cascabillo de café u otro medio para evitar la contaminación del producto que se va a transportar.

Transformación y envasado

- En la medida de lo posible la transformación y el envasado deben realizarse en el país de origen.

Otra de las certificadoras de café orgánico es *Rainforest Alliance*, cuyas normas se presentan a grandes rubros en el Anexo I, a final de cuentas sus normas son muy parecidas a las requeridas por CERTIMEX pero organizados de diferente forma.

Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de Café “Bird Friendly®”

– Certificado Orgánico Bajo Sombra –

Smithsonian Migratory Bird Center, National Zoo, Washington, DC 20008, USA

Criterios a cumplir por la unidad productiva

Criterios biofísicos

V.3. Cubierta vegetal

- El cafetal debe tener un mínimo de 40% cubierta forestal, incluso después de la poda.
- La cubierta vegetal debe estar constituida de diferentes estratos: el estrato inferior, o sea, el que se ubica debajo del dosel principal debe representar el 20% del volumen del follaje total de la sombra. Lo mismo vale para el estrato de las especies emergentes.
- La sombra debe estar compuesta de varias especies de árboles, incluyendo algunas que proporcionen otra utilidad (sombra diversa y riqueza biológica).
- La sombra necesita proveer suficiente cubierta vegetal arbórea durante todo el año, a fin de crear un microclima que proteja el cafetal de la lluvia y de los vientos secos.
- Especies *Gliricidia sepium*, *Grevillea robusta*, *Erythrina* spp, *Albizia* spp. y *Pinus* spp. son inaceptables como columna vertebral.

V.4. Diversidad estructural

- La altura mínima de la columna vertebral debe ser de 12 metros. Para que los árboles alcancen esta altura se debe evitar la poda apical o el descope de los mismos.

- La sombra debe tener unos estratos obvios: un estrato inferior que ocupa el espacio debajo del dosel principal y un estrato superior conformado de árboles que tengan como mínimo 15 metros de altura. El estrato superior debe estar compuesto por árboles nativos.

V.5. Diversidad florística

- El tipo de árbol dominante que conforma la columna vertebral (Inga u otra) no debe ocupar más del 60% de todos los árboles de sombra. El restante 40% de los árboles de sombra debe estar compuesto, como mínimo, por 10 especies diferentes. Cada una de las 10 especies debe representar al menos 1% de los árboles de sombra presentes.
- La columna vertebral debe estar constituida por especies nativas y de preferencia perennes.
- Las diferentes especies de árboles del dosel deben estar bien distribuidas en todo el cafetal.
- En los árboles del dosel se debe fomentar el crecimiento de las plantas epifitas, como bromeliáceas, orquídeas, helechos y parásitas.
- En el cafetal han de dejarse algunas ramas y troncos muertos con el fin de brindar hábitat para ciertos insectos y aves.
- La selección de especies de árboles de sombra y prácticas de poda deben tener el mínimo impacto en las plantas epifitas, musgos y líquenes. Está prohibida la poda que da un aspecto laminar delgado al dosel.

V.6. Manejo del suelo

- Durante todo el año se debe mantener cubierto el suelo, ya sea con mulch o coberturas vivas.

- En los terrenos con mucha pendiente, quebrados y sometidos a intensas precipitaciones deben realizarse prácticas de conservación de suelos.

V.7. Zonas de amortiguamiento vegetal

- Las zonas de amortiguación vegetal próximas a ríos, arroyos y lagos, además de las zonas expuestas a la erosión se deben mantener y proteger.
- Mantener una cerca viva o franja marginal de árboles y arbustos a lo largo de las carreteras y de otras clases de márgenes o linderos.
- Las franjas de amortiguamiento deben tener un ancho de 5 metros a cada lado de los arroyos y 10 metros a lo largo de los ríos y estar compuestas por vegetación natural para brindar hábitat a diferentes especies de animales.

Beneficio

- El beneficio del café “Bird Friendly®” se debe hacer separado de cualquier otro tipo de café, incluso del café orgánico.
- Se debe limpiar la despulpadora antes de despulpar café “Bird Friendly®”.

Secado

- El café “Bird Friendly®” debe secarse en lotes separados de los de cualquier otro tipo de café para así garantizar su integridad y evitar cualquier mezcla.

Empaque

- Sólo se deben usar empaques limpios de fibra natural que no hayan sido utilizados anteriormente para guardar productos químicos de síntesis.

Almacenamiento

- El café "Bird Friendly®" debe almacenarse en sacos limpios sobre estibas de madera y debidamente separado de cualquier tipo de café no "Bird Friendly®".

Etiquetado

- Los sacos de café deben ser marcados con las siglas "BF" para poder identificarlos inmediatamente como "Bird Friendly®".

Transporte

- Durante el transporte se debe garantizar que el vehículo esté limpio y no haya transportado productos químicos de síntesis u otros productos que afecten la integridad física y organoléptica del café "Bird Friendly®".
- De transportar café "Bird Friendly®" junto con cualquier otro tipo de café, se debe garantizar una separación física de los lotes.

Registros

- Se deben manejar registros separados para el café "Bird Friendly®". Estos deben contemplar la cantidad de café "Bird Friendly®" cosechado y vendido.

Acceso

- El productor debe brindar al organismo de certificación subcontratado por el SMBC para la realización de la inspección en campo el acceso a las parcelas, a las instalaciones de beneficio, secado y almacenamiento, así como a los registros contables y facilitar toda la información necesaria para la inspección.

Obligación de informar

- El productor debe informar al organismo de certificación subcontratado por el SMBC sobre cualquier cambio que efectúe en la unidad productiva.

Criterios a cumplir por la unidad de procesamiento (trilladora, tostadora) y de comercialización (importador, exportador)

Almacenamiento

- Se deben garantizar la separación física y la debida identificación de los lotes de café "Bird Friendly®" de cualquier otro tipo de café que se maneje en la unidad.

Procesamiento

- Durante el procesamiento no se debe usar ningún producto de síntesis química.
- Las operaciones de elaboración de café "Bird Friendly®" deben efectuarse por series completas, separadas físicamente o en el tiempo de operaciones similares que se efectúen con café no "Bird Friendly®".
- Si las operaciones de elaboración de café "Bird Friendly®" no se efectúan frecuentemente, se deberán anunciar con anticipación al SMBC o en su defecto al organismo de certificación contratado para la inspección.

Empaque

- Sólo se deben usar empaques limpios que no hayan sido utilizados anteriormente para guardar productos químicos de síntesis y que no comprometan la calidad orgánica, física u organoléptica del producto.
- Para el café tostado deben emplearse únicamente empaques destinados para productos alimenticios.
- Los empaques deben estar debidamente sellados con el fin de evitar la sustitución de su contenido.

Etiquetado

- El etiquetado debe permitir la inmediata identificación de la naturaleza del café, es decir, su calidad "Bird Friendly®". Las trilladoras deben marcar los sacos de café "Bird Friendly®" con la sigla "BF®".

Transporte

- Durante el transporte se debe garantizar que el vehículo esté limpio y no haya transportado productos químicos de síntesis que pongan en riesgo la calidad orgánica, física y organoléptica del producto.
- De transportar juntos café "Bird Friendly®" y cualquier otro tipo de café, se debe garantizar una separación física de los lotes.

Registros

- Se deben llevar registros que brinden información sobre el origen, la naturaleza y la cantidad/ el lote de café "Bird Friendly®" que entra a la unidad y registros sobre la naturaleza, la cantidad/ el lote y los destinatarios del café "Bird Friendly®" que sale de la unidad.
- Se debe contar con copia del certificado de café "Bird Friendly®".
- Copia del Bill of Lading (aplica para comercializadores)

Acceso

- El operador debe permitir al organismo de certificación subcontratado por el SMBC para la realización de la inspección el acceso a la unidad, a las instalaciones, así como a los registros contables y facilitar toda la información necesaria para la inspección.

Obligación de informar

- El operador debe informar al organismo de certificación subcontratado por el SMBC sobre cualquier cambio que efectúe en la unidad productiva.

Sistema Interno de Control para operadores colectivos

El Sistema Interno de Control exige que la organización disponga de la siguiente documentación:

- Ficha de Descripción Básica por productor involucrado en el programa de certificación de café "Bird Friendly®"
- Tabla "Característica de Evaluación de una Buena Sombra" debidamente diligenciada
- Ficha de control interno
- Compromiso formal entre el productor y su organización para la producción de café "Bird Friendly®"
- Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de café "Bird Friendly®" suministrado por el SMBC (SMBC-BFN)
- Catálogo de Infracciones y Sanciones suministrado por el SMBC (SMBC-BFN)
- Copia del certificado ecológico
- Copia del certificado de café "Bird Friendly®"
- Registro de acopio y procesamiento de café "Bird Friendly®" de la organización

Además de la documentación requerida, la organización debe nombrar una persona responsable del control de calidad que se encarga de los controles internos. Los controles son realizados por técnicos y/o productores que han sido capacitados en este tema. Durante las inspecciones internas se evalúan tanto los criterios biofísicos de la sombra como el manejo y la separación correcta del café "Bird Friendly®" de los demás cafés que se manejen en la unidad productiva, así como los registros contables.

Por razones de objetividad y para garantizar una inspección independiente, los inspectores sólo controlarán a productores que no sean de la misma comunidad. Las inspecciones de las parcelas son documentadas y siempre se llevan a cabo en compañía del agricultor sujeto al control.

El Sistema Interno de Control garantiza que durante la inspección interna se visite el 100% de los productores asociados una vez al año. Esto permite que durante la inspección externa realizada por encargo del SMBC se visite durante el primer año el 20% de los productores reduciendo el porcentaje en los años subsiguientes al 10%.

Uso del logotipo

El SMBC permite el uso de licencias, certificados y marcas de conformidad en la propaganda y/o el etiquetado de café "Bird Friendly®" a los operadores que han sido certificados en la campaña o en el período en que el café fue producido o elaborado.

El SMBC ejerce un control sobre la propiedad, el uso y la exhibición de licencias, certificados y marcas de conformidad y toma las medidas correctivas pertinentes en caso de referencias incorrectas al sistema de certificación o el mal uso de las licencias, certificados o marcas, que se encuentren en cualquier material publicitario (catálogos, anuncios publicitarios, etc.).

Catálogo de Infracciones y Sanciones

Dependiendo de las infracciones, el SMBC establece en su Catálogo de Infracciones y Sanciones las medidas a tomar. Se enumeran en dicho catálogo las situaciones que conllevan a la implementación de medidas correctivas, anulación de la certificación, publicación de la misma e incluso el recurso a medidas legales.

Criterios para Comercio Justo

Referente a los productores

1. Los grupos productores procederán de colectivos registrados bajo forma de Asociaciones, Sociedades o cualquier forma de microempresa, dependiendo del tipo de objetivos y actividades que tengan como fin.
2. Las Organizaciones de Comercio Justo, OCAs, se ocuparán en particular de trabajar con organizaciones de países del Sur que:
 - atraviesen problemas especiales debido a su pobreza, prácticas discriminatorias y restricciones comerciales.
 - estén comprometidos en el apoyo de la participación y las necesidades de los trabajadores y trabajadoras, en especial, de las mujeres y de los grupos raciales o sociales que sufren discriminación, explotación u otras situaciones injustas.
3. Los grupos productores no deben instaurar una dependencia exclusiva de la exportación y deberán tender a la creación y fomento de la economía social.
4. La estructura organizativa interna de los grupos productores debe ser participativa y democrática, evitando formas organizativas no representativas, de cargos estáticos o situaciones similares que impidan el desarrollo de los fines últimos del grupo productor.
5. Las condiciones laborales de los trabajadores y trabajadoras deben ser dignas y no atentar contra la salud.
6. Los sueldos deben ser dignos e ir acordes con la realidad socioeconómica de la zona.

7. El grupo productor debe estar dispuesto y ser capaz de ofrecer al comprador los detalles requeridos sobre los miembros productores, así como de compartir información sobre sus programas o proyectos dirigidos a la mejora de las condiciones de vida de las comunidades.

8. Las Organizaciones de Comercio Justo trabajarán, prioritariamente, con grupos productores que estén involucrados en un proyecto social y/o de transformación socioeconómica. Estos grupos, además, deberán mostrar transparencia en su economía, siendo tarea de cada OCA conocer el destino de los beneficios de los productores.

Referente a los Procesos de Producción

1. El producto debe llegar con el máximo valor añadido posible y se incentivará el manufacturado en origen.

2. En el proceso de producción se incentivará la utilización de los recursos de la zona y tecnologías blandas no perjudiciales al medioambiente. En cuanto a la producción agrícola, se fomentará la que proceda de la agricultura ecológica.

Referente a los Productos

1. El productor deberá ser capaz de ofrecer productos de calidad y de planificar su cantidad de producción y las fechas de entrega antes de aceptar los pedidos. Cualquier prórroga o cambio necesario, respecto a las cantidades o fechas de entrega, debe ser notificado al facilitador y al comprador, exponiendo los motivos, con la mayor brevedad posible.

2. El productor garantizará que los productos suministrados confirmen la calidad y otras especificaciones que tuviera la muestra modelo, enviada con anterioridad al comprador, y sobre la que se hayan basados los acuerdos del pedido.

3. El productor se comprometerá a mantener el nivel de precios hasta la fecha de entrega del material, tal como acuerde con el comprador al confirmar los pedidos. Cualquier cambio en el precio acordado, surgido por motivos ájenos al control del productor, siempre se realizará con el conocimiento y consentimiento previo del comprador. Ambos, productor y comprador, serán responsables y velarán por la viabilidad económica de la transacción comercial.
4. El grupo productor debe estar dispuesto a ser capaz de ofrecer los detalles requeridos sobre el producto y los procesos de producción.
5. Respecto a los anteriores criterios, el comprador deberá ser flexible y acompañar a los grupos productores en estas tareas mediante asesoramiento y asistencia técnica necesaria para hacer una buena planificación de todos los procesos que conlleve este tipo de comercio.

Referente a las Organizaciones de Comercio Justo

1. Las OCJ podrán aceptar cualquier fórmula organizativa de acuerdo a su propio proyecto y planteamiento de objetivos. Sea cual sea su figura, deben ser organizaciones gestionadas de forma participativa y democrática.
2. En ningún caso una OCJ será una organización exclusivamente comercial. Todas, y cada una, asumirán el compromiso de trabajar por el fomento de prácticas comerciales justas y la denuncia de las injustas relaciones comerciales internacionales, tanto a título individual como de forma coordinada con el resto de organizaciones.
3. Las OCJ establecerán, como prioridad, compromisos con productores del Sur en régimen de intercambio justo que se concretará en diferentes actividades: compra y distribución, venta en tiendas, financiación, asesoramiento, campañas de denuncia y/o sensibilización, etc.

4. Las OCJ, en su carácter comercial, mantendrán una práctica no especulativa y mostrarán transparencia económica, con especial atención respecto al destino de los beneficios originados por la actividad comercial.
5. En las relaciones comerciales, las OCJ tendrán especial cuidado en no propiciar situaciones de dependencia, incentivando la diversificación de mercados y productos en el propio contexto y realidad social de los grupos productores.
6. Las OCJ se comprometen a abandonar un proyecto cuando se demuestra que ese no cumple con la filosofía y el espíritu del Comercio Justo y, en su conjunto, incumple el catálogo de criterios.
7. Las OCJ podrán vender los productos en sus propias tiendas o mediante catálogo. También podrán distribuirlos a través de grupos de apoyo o a otras OCJ.
8. La canalización de productos en el mercado tradicional sólo se hará en establecimientos que garanticen, en todos sus aspectos, la imagen de productos de Comercio Justo y nunca suponga un lavado de imagen para prácticas comerciales ecológicas y socialmente denunciabiles.
9. Las OCJ trabajarán de forma organizada y coordinada entre ellas para velar por la imagen del Comercio Justo y evitar prácticas que deterioren dicha imagen.
10. Las OCJ se comprometen a crear un sello de garantía identificativo que permita reconocer los productos que cumplen los criterios de Comercio Justo definidos en el presente catálogo.

Referente a las obligaciones de las OCJ hacia las contrapartes del Sur, los consumidores y otras OCJ

1. Cada OCJ tendrá obligación de facilitar información, lo más transparente y detallada posible, referente a las actividades de Comercio Justo que lleve a cabo.

2. Las OCJ se comprometen, en la medida de lo posible, a informar al consumidor sobre las características del producto, el proceso de producción, los grupos productores y la contraparte, además de la cultural y la situación económica y social propia del Comercio Justo.
3. La información que ofrezcan las OCJ no debe contener matices paternalistas, ni sexistas ni racistas. No se utilizará una publicidad engañosa y se transmitirá una imagen respetuosa de los Pueblos del Sur, valorando sus procesos de organización y sus reivindicaciones. Tampoco se utilizarán medios ni formas que dañen la imagen del arte y la cultura de las minorías étnicas.
4. Las OCJ deben potenciar una práctica del consumo consciente y responsable. Por ello, se comprometen a trabajar para obtener un aval de Comercio Justo que sirva de garantía legal para el consumidor y para la propia imagen del Comercio Justo.
5. Las OCJ tendrán que prefinanciar parcialmente a los productores.
6. En las relaciones entre OCJ el objetivo básico es el de cooperar entre sí todo lo posible en los siguientes puntos:
 - a. Intercambiar información sobre las necesidades de los productores del Sur y la forma en que pueden satisfacerse, mediante la compra y comercialización conjunta, apoyo común a determinados proyectos, etc.
 - b. Cada OCJ estará abierta a ofrecer su experiencia y conocimiento siempre que beneficie al conjunto del movimiento del Comercio Justo y no tenga una repercusión desfavorable en sus propias actividades comerciales o en su imagen.
 - c. Las OCJ firmantes tenderán a suministrarse entre ellas en vez de recurrir a otras entidades.

- d. Implicarse en campañas de presión política, a nivel regional, estatal e internacional que apoyen el desarrollo del Sur, con prioridad en aquellas que promuevan unas relaciones comerciales más justas.

- e. Las OCJ se comprometen a coordinarse entre ellas con el objetivo de que los productores tengan el más amplio y estable mercado y, en general, a velar por la estabilidad del Comercio Justo. A su vez, las OCJ se comprometen a mantener contacto constante con las organizaciones internacionales.