

Universidad Latinoamericana de Ciencia y  
Tecnología, ULACIT

Escuela de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Práctica Profesional

Tutora: Adyeri Marín Calderón

Estudiante: Deivis Garita Arroyo

Tema: *Establecimiento de los controles de trazabilidad del producto,  
para beneficio de café El Diamante.*

Problema: *¿Cómo se puede establecer la trazabilidad del producto en el  
beneficio de café El Diamante?*

ICO - 2005

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Justificación del proyecto	2
Marco teórico	5
Conceptos básicos del proceso de beneficiado	9
Área de recibido	12
Área de despulpado	12
Área de fermentación y lavado	13
Área de escurrido	13
Área de presecado	14
Área de secado	14
Área de almacenado	14
Área de alistado y despacho	14
Conclusiones del diagnóstico	23
Propuestas	24
Bibliografía	30

### Índice de Figuras

Figura1 Mapa conceptual del marco teórico	4
Figura2 Secuencia del proceso del café en el beneficio El Diamante	9
Figura3 Cajuela	9
Figura4 Angarilla	10
Figura5 Cubo	10
Figura6 Formato de hoja de control en el área de recibido	15
Figura7 Ausencia de controles de trazabilidad del producto	17
Figura8 Diagrama de flujo	Anexo2
Figura9 Diagrama de recorrido	Anexo3
Figura10 Formato de hoja de control en el área de despulpado	Anexo4
Figura11 Hoja de control para llenado de pilas de fermentación	Anexo5
Figura12 Hoja de control para llenado de tolvas de escurrido	Anexo5
Figura13 Hoja de control en Berico	Anexo5
Figura14 Hoja de control en llenado de tolvas de secado Guardiola	Anexo5
Figura15 Hoja de control en llenado de silos	Anexo5
Figura16 Hoja de control en alistado de pedidos	Anexo5
Figura17 Hoja de control para materia de reproceso en alistado	Anexo5
Figura18 Hoja de control en despacho	Anexo5

### Índice de Cuadros

Cuadro1 Sanciones para el control de flotes por broca	11
Cuadro2 Aspectos de trazabilidad que deben ser evaluados	18
Cuadro3 Responsabilidades para controlar la trazabilidad del producto	20
Cuadro4 Cronograma de actividades	29

### Índice de Anexos

Anexo1 Cuadro de objetivos
Anexo2 Diagrama de flujo
Anexo3 Diagrama de recorrido
Anexo4 Formato de hoja de control en el área de despulpado
Anexo5 Hojas de control propuestas para cada área

### **Justificación del Proyecto**

El beneficio de café El Diamante es un departamento de la Cooperativa Agropecuaria Industrial y de Servicios Múltiples de Atenas (CoopeAtenas R.L.); se encuentra ubicado en Barrio Mercedes de Atenas y se dedica al procesamiento de café (manufactura del grano entero) para exportación y consumo nacional.

Los problemas que, actualmente, presenta la empresa y que se desean contra restar, se deben a la ausencia de controles de trazabilidad del producto en las áreas siguientes: fermentación y lavado, escurrido, presecado, secado, almacenamiento, alistado y despacho. Con el propósito de ilustrar una de las dificultades que presenta actualmente, una de las mencionadas áreas, se puede mencionar el Área de Fermentación y Lavado; el proceso llevado a cabo en esta área consiste en depositar el café en las pilas de fermento (existen 10 pilas de fermentación); esa área se caracteriza por: ausencia de numeración de las pilas, inexistencia de registros de la materia que ingresa a cada pila, algunos operarios desconocen la categoría de café que se está fermentando y no existen hojas de control que registren el tiempo de fermentación. Este último problema es crítico ya que, en esta área, el café debe permanecer en las pilas un tiempo cercano a las 10 horas. No manejar registros que evidencien si el café cumplió o no con el tiempo establecido, pone en duda el estado y el trato que se debe dar al lote que se está procesando y distorsiona la trazabilidad en el proceso. A diferencia del Área de Fermentación y Lavado, se puede relatar lo contrario del Área de Recibo de Café, puesto que allí se registran aspectos como: procedencia del lote, estado (basado en los resultados de las pruebas de control de verde, flote y broca, estos términos más adelante serán ampliados), cantidad y responsable.

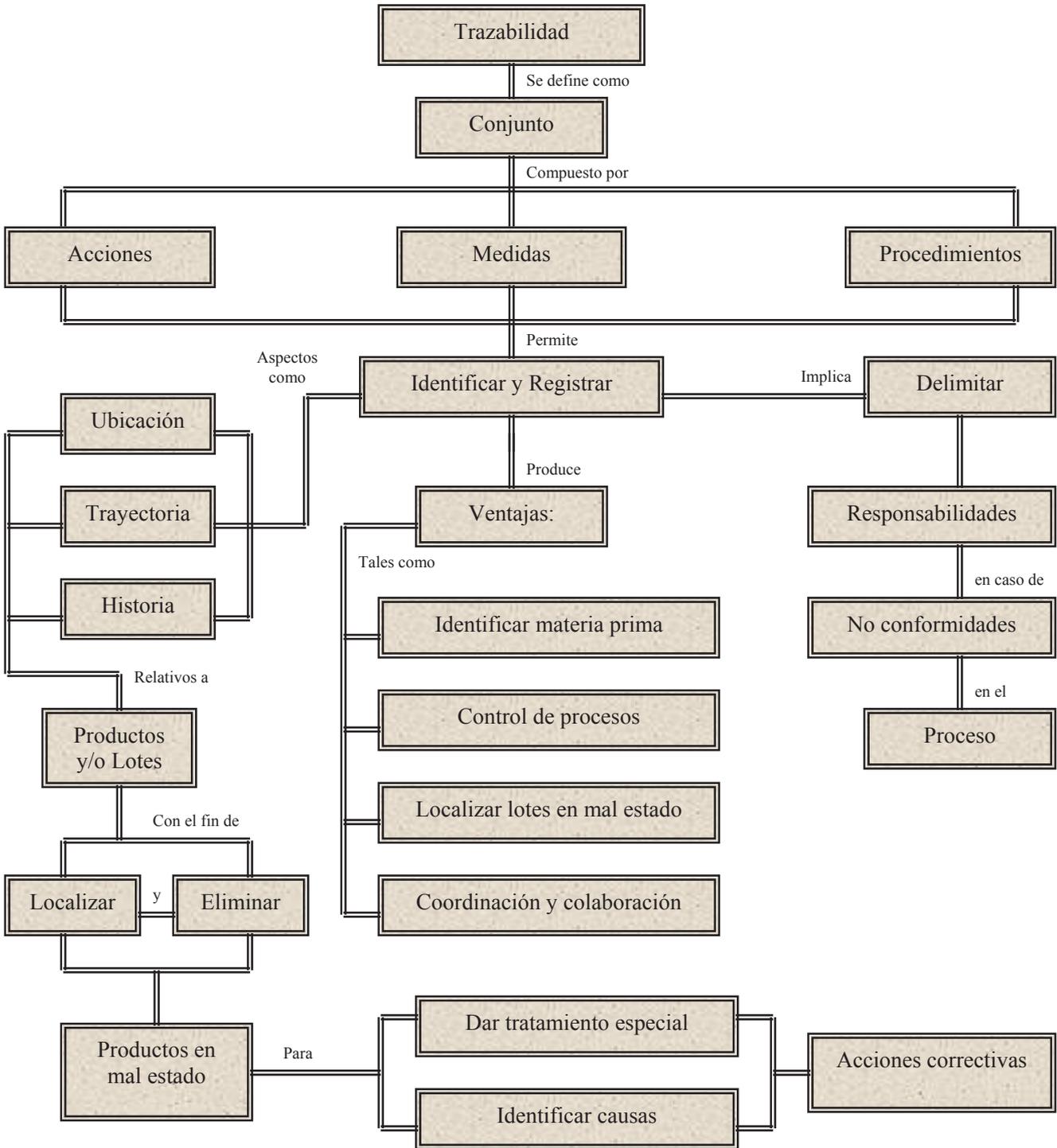
La investigación pretende por medio de la aplicación de teoría, evidenciar que es necesario establecer los controles de trazabilidad del producto; si se toma en cuenta que ese beneficio es parte de la Industria Alimenticia, poner esto en evidencia es fundamental, pues la empresa debe estar consiente de la enorme responsabilidad que recae sobre sí en cuanto al estado de sus materia prima, procedente de las mismas operaciones de procesado y registro de estas.

Los criterios teóricos empleados pueden ser observados en la Figura1 (Mapa Conceptual del Marco Teórico), esto con el fin de ilustrar conceptos básicos de trazabilidad y destacar la importancia y las ventajas que se desprenden de esta, aplicadas a la realidad del proceso de beneficiado que lleva acabo la empresa.

Si se toma en cuenta que actualmente solo el 25% de las áreas del beneficio de café El Diamante trabaja bajo controles de trazabilidad, se despliega la necesidad de establecer ese tipo de controles en las áreas restantes, el 75%. De eso se desprende que el principal objetivo del proyecto sea diseñar un sistema de monitoreo que le permita a la empresa establecer controles de trazabilidad del producto; un sistema como ese proporciona al beneficio la posibilidad de que ante una no conformidad en un lote de producto, rastrear la causa e identificar el lote de materia prima o partes utilizadas en la fabricación que podrían haber originado el problema.

De este modo, se puede plantear el problema de investigación de la siguiente forma: *¿Cómo se puede establecer la trazabilidad del producto en el beneficio de café El Diamante?* Esta interrogante expone la problemática que actualmente se presenta en la empresa; tales problemas se pretenden contrarrestar mediante el diseño de un sistema de monitoreo que responda a la necesidad de establecer controles de trazabilidad del producto en el proceso productivo, permitiendo a dicha entidad disfrutar de beneficios tales como: aumentar el nivel de control en el proceso productivo, lo cual permitiría así identificar materias en mal estado en caso de existir alguna no conformidad con el producto y lograr mayor colaboración y coordinación entre los operarios involucrados en el proceso (esto dentro de los principales logros).

Figural  
**Mapa Conceptual del Marco teórico**



Fuente: Elaboración propia, 30 de enero de 2005, con base en datos de Agrotterra (2005).

## **Marco Teórico**

A lo largo de los últimos años, los productores y comercializadores de productos alimentarios han sentido la importancia de garantizar ciertos aspectos básicos relacionados con la calidad y seguridad del producto. Para lograrlo es necesario controlar el proceso del producto alimenticio desde su origen, hasta que llega al consumidor. La globalización de los mercados y, en muchas ocasiones, la diversidad de proveedores en cada una de las etapas del proceso de producción y manipulación de las materias y sus derivados, exigen, igualmente, utilizar sistemas de trazabilidad.

### **1. Trazabilidad**

“Trazabilidad” es una palabra de origen anglosajón, que en castellano podría denominarse “Rastreabilidad”; es el conjunto de acciones, medidas y procedimientos que permiten identificar y registrar aspectos como ubicación, trayectoria e historia, relativos a productos y lotes, o ambos, con el fin de localizar y eliminar productos en mal estado, para darles tratamiento especial e identificar las causas que los afectaron desde su origen o formación inicial hasta el final de la cadena de comercialización. Es una herramienta de metodología que se usa para evaluar el cumplimiento de algunos requisitos a lo largo de todo o casi todo el proceso (Agroinformación, 2005).

Los sistemas de trazabilidad se usan para lograr una identificación exacta y a tiempo de los productos en malas condiciones, su origen, su ubicación dentro de la cadena de abastecimiento, y un retiro eficiente. Aún, ayudan a determinar el origen de un problema de seguridad alimentaria, acatar los requisitos legales y satisfacer las expectativas de los consumidores en cuanto a seguridad y calidad de los productos adquiridos. Es conveniente que estos sistemas sean homogéneos entre sí, dado que, de esta manera, se facilita el traspaso de la información asociada a largo de toda la cadena.

### **2. Para que se utiliza la trazabilidad.**

Un sistema de trazabilidad ofrece la posibilidad de tener a mano amplia información sobre la situación del producto a lo largo de las fases de la cadena de producción. Esto permite tanto a productores, comercializadores, consumidores y administraciones responsables:

- Localizar un producto o lote de productos en mal estado y eliminar de la cadena alimentaria o darle tratamiento especial.
- Delimitar la responsabilidad por una mala actuación a lo largo del proceso.

---

Dentro de las ventajas de contar con un sistema de trazabilidad, se pueden mencionar las siguientes (Agencia Española de Seguridad Alimentaria, 2005):

- Control de los procesos productivos
- Identificación de materia prima
- Localización inmediata de los lotes ante un posible problema
- Control en los inventarios
- Optimización de estos últimos
- Coordinación y colaboración con los distribuidores
- Disminución de costes operativos y productivos

Seguir un adecuado sistema de trazabilidad presenta grandes ventajas para operadores, consumidores y administración; por ejemplo, en caso de que en el beneficio se presenten problemas sanitarios, quejas de clientes, fallos en la producción, etc., el operario podría retirar los productos con mayor rapidez, sería capaz de determinar la causa del problema y demostrarlo con la debida prontitud, y decidiría el destino de los productos, mediante la toma de acciones correctivas.

Este tipo de monitoreo aplicado al proceso de beneficiado que ejecuta la empresa, consiste en el diseño de hojas de control adecuadas a las necesidades de cada área del proceso, de las cuales su secuencia puede observarse en la Figura 2 (secuencia de las áreas de trabajo), con el objetivo de registrar aspectos relativos a la trazabilidad del producto.

La gestión eficaz en caso de crisis reduce considerablemente, los daños a la imagen comercial de la marca; y los consumidores se sentirán más satisfechos y confiados con los productos que consumen, pues tienen la garantía de que existe transparencia informativa a lo largo de toda la cadena de producción.

La trazabilidad es un sistema de gestión que brinda la posibilidad de conocer todos aquellos aspectos asociados al sistema de producción, elaboración, transporte, conservación y comercialización de un producto. Sin embargo; para lograrla, es necesario disponer de un sistema de monitoreo bien implantado a lo largo de toda la cadena capaz de recoger de forma inequívoca y unívoca toda la información asociada al producto en cada una de las fases por las que este pasa.

Los beneficios que ofrece la trazabilidad se pueden reflejar, principalmente, en las siguientes partes del proceso (Rábade y Alfaro, 2005):

a. *Proveeduría:* Usar un sistema de trazabilidad puede determinar el rendimiento de cada proveedor; es decir, permite realizar evaluaciones a proveedores y aplicar un análisis entre precio y calidad a cada uno de ellos; por ejemplo, se permite comparar el estado del grano de café entre los productores.

b. *Producción:* como consecuencia de poder analizar lotes individualmente, se puede determinar la productividad por lote y detectar fallos de estos asociados a variables del proceso productivo tales como temperatura, mal tratamiento de los productos (ejemplo: porcentaje de humedad incorrecta en el grano) y fallos de los trabajadores. Este control redundante en disminución de errores en mezclas de productos, aumento de productividad y aumento de la capacidad disponible.

c) *Almacenamiento:* la trazabilidad permite un control absoluto de los productos que, en esta parte del proceso, se plasma en una rotación más adecuada; por ejemplo, sacar de los silos de almacenamiento los granos que debido a sus características, deban ser procesados primero.

d) *Distribución:* Si se aplica la trazabilidad en tiempo real, se consigue reducir costes en errores de envíos, tiempo de transporte, costes de transporte, costes de devolución y faltantes en los lotes.

### **3. Particularidades de un sistema de trazabilidad**

Los sistemas de trazabilidad no son rígidos y previamente establecidos; son sistemas que cada empresa, atendiendo a sus necesidades y su sistema de producción, ha de definir. Las únicas condiciones que ha de cumplir este sistema son: que sea un sistema unívoco e inequívoco y permita recopilar la información necesaria (Agrotterra, 2005).

La trazabilidad se gestiona con la ayuda de diferentes herramientas; por ejemplo, las siguientes:

➤ *Sistema Manual:* Escasamente tecnificado, se basa en la toma de registros a mano, sobre tablas y papel. En este sistema, el producto o lotes se identifica a través de etiquetas marcadas principalmente con códigos alfanuméricos y con hojas de registro o ambos. Este es un sistema sencillo, aunque es necesaria mucha dedicación y atención humana para poder llevarlo a cabo.

---

➤ *Sistemas Tecnológicos*: Utilizan otras herramientas más tecnificadas que ayudan a mantener la trazabilidad. Estas herramientas son las formadas mediante:

- Aplicaciones o *software* informático especialmente diseñado para gestionar la trazabilidad en un tipo de central determinado.
- Sistemas de marcaje e identificación a través de códigos de barras, *transponer*, bandas magnéticas y Microchips.

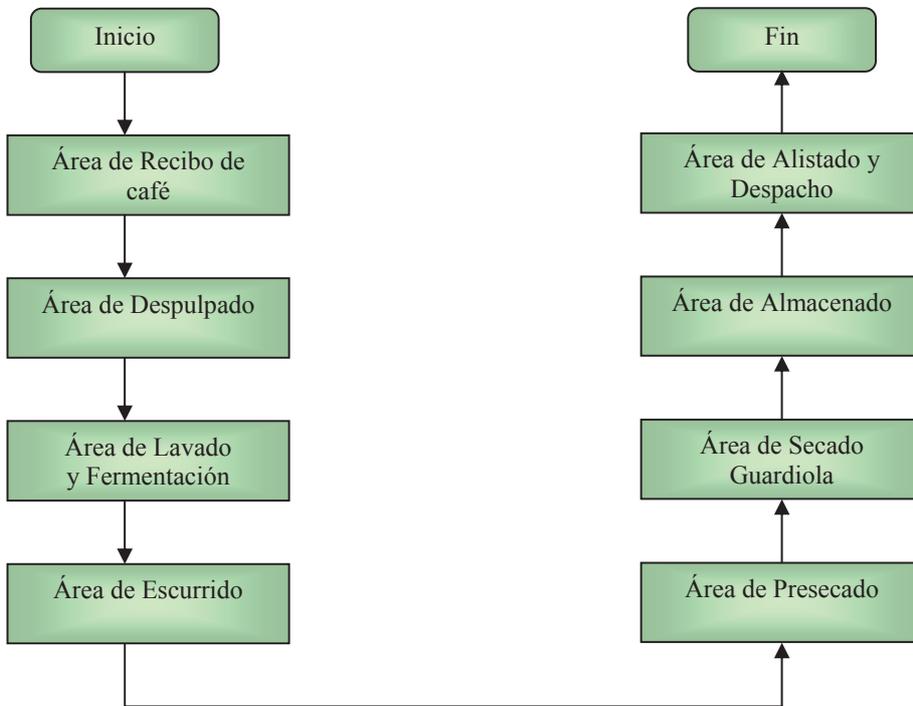
Cabe destacar que en los sistemas de trazabilidad la calibración de los equipos utilizados juega un papel crucial, a lo largo de todo proceso productivo. En el proceso de beneficiado que ejecuta la empresa se realiza un mantenimiento a cada una de las máquinas utilizadas en el proceso, por ejemplo a las máquinas chancadoras, las cuales son desarmadas y sus ejes, piñones y otras piezas son sustituidas y/o rectificadas para posteriormente llevar a cabo la calibración del equipo.

Respecto a la calibración de los equipos utilizados por el beneficio se puede mencionar lo sucedido en el Área de Escurrido, que se utiliza un equipo llamado *Sinar*, el cual indica en un tablero digital el porcentaje de humedad que posee el grano durante y al final de la operación de escurrido. Cabe mencionar que el detector de humedad utilizado por la empresa no es 100% preciso lo que significa que una inadecuada medición por parte del operario o un error en el porcentaje de humedad dado por el equipo a causa de una posible descalibración, podrán afectar la calidad del grano, dicho componente es calibrado dos veces durante el año (generalmente antes y después del período de cosecha) por personal técnico contratado por la empresa.

En resumen, gracias a la trazabilidad, se dispone de información sobre todos los controles aplicados al producto en cada fase; esto sirve, por un lado, para dar mayor información al cliente y aportar más valor al producto, y, por otro lado, a nivel interno, para analizar todo el proceso productivo y, si se ha hecho algo mal, informar en qué punto exacto del proceso se ha cometido la equivocación para, posteriormente, aplicar las medidas requeridas.

Se debe mencionar que el sistema de monitoreo que se desea estructurar en la empresa estudiada, es un sistema manual que utilizará registros y hojas de control como herramientas para documentar y controlar la trazabilidad del producto, por esto, el recurso humano será fundamental.

Figura2  
**Secuencia del proceso del café en el beneficio El Diamante**  
 Empresa: Beneficio “El Diamante”.



Fuente: Elaboración propia, 20 de enero de 2005, con base en datos obtenidos durante la Observación.

### Conceptos básicos del proceso de beneficiado

Figura3 *Cajuela*



#### Datos de Cajuela

Área: 19683 cm<sup>3</sup>  
 Largo: 27 cm.  
 Ancho: 27 cm.  
 Altura: 27 cm.

Con el objeto de ilustrar mejor el proceso de beneficiado que lleva a acabo beneficio El Diamante, se deben hacer algunas aclaraciones. Por ejemplo, la unidad oficial que se utiliza en tal proceso es la *cajuela*, herramienta que se puede ver en la Figura3, es un instrumento con forma de cubo cuyas dimensiones son 27cm de largo, 27cm de ancho y 27cm de altura; es utilizada principalmente por los productores de café para medir el grano en las fincas, también es utilizado en los centros de acopio y en el beneficio, sin embargo, en estos dos últimos lugares su uso es poco frecuente.

Figura 4 *Angarilla*

Otro instrumento utilizado en el proceso es la *angarilla*, el cual puede observarse en la Figura4, herramienta de forma rectangular con capacidad máxima para 10 cajuelas, muy utilizada en los centros de acopio y en el beneficio para medir las cantidades de café que se reciben. Por último, la

*fanega*, que no es un instrumento únicamente, sino que así se denomina la producción de café en lotes de 20 cajuelas.

Figura5 *Cubo*

En el proceso de beneficiado que desarrolla la empresa, se aplican una serie de controles. Uno de ellos consiste en tomar una muestra cercana a 1/20 de cajuela mediante un cubo con esta capacidad, el cual es ilustrado en la Figura5, por cada 10 cajuelas de café que se reciban en cada lote (en caso de ser un lote menor a 10 cajuelas, se toma el mismo tamaño de

muestra, del total del lote). Posteriormente, esta muestra se deposita en un recipiente para almacenar muestras; en caso que a un productor se le hayan tomado más de dos muestras, se mezclan todas y se toma una muestra general, la cual representa a todas las que fueron tomadas. Finalmente, cada una de las muestras será analizada de la siguiente manera:

#### 1. Control de verde:

De la muestra general, se toman únicamente los granos verdes; que se ponen en un recipiente cilíndrico transparente numerado (tipo probeta), que determina el porcentaje verde de dicho lote, según el volumen que ocupan los granos de café verde (con cáscara) dentro de dicho instrumento de medición.

La escala que utiliza este instrumento tiene una relación de 10 a 1. En esa relación, 10 mililitros de volumen ocupado representan un 1% de café verde; por ejemplo, un lote al que se le extraiga una muestra de café que llene el recipiente hasta una altura de 240ml, posee un 24% de café verde.

Se debe mencionar que para la realización de las pruebas de control (verde, broca y flotes) la empresa no utiliza un procedimiento escrito, estas labores simplemente se ejecutan a cada una de las órdenes de café que sean recibidas.

Cabe mencionar que los porcentajes de admisión de café verde son definidos por la gerencia de la empresa; por ejemplo, durante la etapa plena de cosecha se acepta, como máximo por lote, un 2% de café verde; mientras que, en la llamada *repela* (final de la cosecha), se acepta un máximo de 10 % de café verde. Además de los parámetros mencionados, estos porcentajes pueden ser redefinidos por la gerencia, únicamente, en caso de que las condiciones ambientales afecten los cultivos y, por ende, la cosecha.

## 2. Control de broca:

Los granos (maduros y secos) que floten por tener huecos indican que no son saludables. Dichos agujeros son síntoma de que el grano está infectado por una plaga llamada broca, de allí que se le llamo a esta actividad “Prueba de la broca”. El total de granos que se consideren infectados determina cuántas cajuelas de café se deben restar al lote recibido (no contabilizarlas como café en buen estado); a través de el Cuadro1, que formuló el Centro de Investigaciones del Instituto del Café (CICAFE), se define cuánto café sancionar en función del número de granos infectados que se detecten, de acuerdo con el tamaño del lote.

### Cuadro1

Sanciones para el control de flotes por broca

RECOMENDACIÓN DEL TRATAMIENTO DEL CAFÉ BROCADO																				
MÁXIMO DE CUARTILLOS A REBAJAR DE ACUERDO AL NÚMERO DE FRUTOS BROCADOS QUE FLOTAN																				
Frutos brocados que flotan	NÚMERO DE CAJUELAS QUE ENTREGA EL PRODUCTOR																			
	1*5	6*10	11*15	16*20	21*25	26*30	31*35	36*40	41*45	46*50	51*55	56*60	61*65	66*70	71*75	76*80	81*85	86*90	91*95	96*100
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15
4 a 6	1	2	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	21	23	24	25
7	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8 a 10	2	5	7	9	11	14	16	18	20	23	25	27	30	31	34	36	38	41	43	45
11a 12	4	8	11	15	19	23	26	30	34	38	41	45	49	52	56	60	64	67	71	75
13 a 15	4	8	13	17	21	25	3	34	38	42	47	51	55	60	64	68	72	77	81	85
16 a 19	5	11	16	22	28	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	93	99	104	110
Más de 19	7	15	22	30	37	45	52	60	67	75	82	90	97	105	112	120	127	135	142	150

LA TABLA ESTA DISEÑADA PARA QUE SE REALICE LA PRUEBA DE FLOTES EN 250 MILILITROS (1/4 DE LITRO)

Fuente: Centro de Investigaciones del Instituto del Café (CICAFE)

## 3. Control de flotes:

Una vez que en la muestra general, se han separado los granos verdes, se toman los granos restantes y se depositan en un recipiente con 250 mililitros de agua limpia (¼ de litro).

Posteriormente, se toman los granos que flotan en el agua y se descascaran para verificar a simple vista, el estado del grano: si flota por estar seco y es saludable (maduro y seco que flote), es depositado dentro del mismo instrumento que se utiliza para determinar el porcentaje de verde.

El problema es que al aplicar este control varía la escala en relación con la que se utiliza para controlar el café verde. Para determinar el porcentaje de flotes, se emplea una escala de 10 a 0,5, en la cual 10 mililitros de volumen ocupado representan un 0,5% de café seco, por ejemplo: un lote al que se le extraiga una muestra de café que llene el recipiente hasta un espacio de 240ml, indica que posee un 12% de café seco.

### **1. Área de Recibido:**

Está dividida en dos sectores: el campo y la planta.

#### **a. En el campo:**

Esta actividad se desarrolla en los llamados Centros de Acopio, ubicados en las zonas de campo cercanas a las fincas cafetaleras. En los Centros de Acopio es donde se lleva a cabo la primera recepción del café proveniente de las fincas productoras; al momento de recibir el grano se aplican controles de verde, flote y broca, como se explicó anteriormente.

#### **b. En la planta (beneficio):**

Diariamente un vez que la recepción del café en los Centros de Acopio haya cumplido con la jornada de trabajo (Lunes a viernes de 1:00 p.m. a 5:00 p.m. y sábados de 12:00 m.d. a 2:00 p.m.), son desplazados los vehículos que transportan el grano desde los Centros de Acopio hasta el beneficio; allí, el café es medido nuevamente con angarillas, con el objetivo de verificar la cantidad de café que procede de los Centros de Acopio (popularmente llamados Recibidores).

Una vez que el café es medido en la planta, las angarillas lo depositan en una pila con capacidad para almacenar 25 000 cajuelas. En esta área también se aplican controles de verde, flote y broca a cada lote de café ingresado al beneficio.

### **2. Área de Despulpado:**

Inicia con el ingreso del café procedente de la “Fosa de recibido”; este café se transporta hasta dicha sección por medio de un sistema de tuberías impulsado por agua.

---

Propiamente, la actividad de despulpado la realizan máquinas que, al introducirles café, separan el grano maduro del verde; esto se logra aplicando presión a los granos para romper la cáscara (broza); el grano maduro que tiene la cáscara más suave que la del grano verde, logra salir con facilidad ya que se rompe y el grano maduro logra salir de la máquina separadora; mientras tanto, los granos verdes quedan atorados en la separadora, que más tarde los expulsa por un conducto.

Seguidamente, a través de un sistema de tuberías, el café es transportado y depositado en las máquinas *chancadoras*, las cuales clasifican el café en tres categorías (1<sup>era</sup>, 2<sup>da</sup> y 3<sup>era</sup>); posteriormente se deposita en pilas de fermentación de acuerdo a su categoría, dicha clasificación depende de las características del grano; por ejemplo, la forma, el color, el tamaño y la cantidad de miel alrededor del grano. Cabe mencionar que, durante esta operación, se inspecciona que las máquinas no dañen el grano; posteriormente, se pasa el café a los cilindros de *chancado* que separan el grano de la broza.

### **3. Área de Fermentación y Lavado:**

Inicia cuando se ha cumplido la operación de despulpado, el grano se ha separado de la broza y ha sido transportado a las pilas de fermentación, a través de tuberías impulsadas con agua. Una vez que el grano se ha depositado en las pilas, se deja reposar cerca de 10 horas, con el propósito de dar paso a la fermentación natural; una vez que el café está fermentado, es lavado para quitarle la miel; posteriormente, se saca de las pilas de fermentación mediante tuberías.

Cabe mencionar que, desde el Área de Recibido de café hasta el Área de Fermentación, se utiliza agua recirculada (agua no potable que se ha procesado para su reutilización); sin embargo, para la operación de lavado de café se utiliza agua limpia.

### **4. Área de Escurrido:**

El grano lavado procedente de las pilas de fermentación, ingresa a las tolvas de escurrido (cubículos de metal), mediante un tornillo sin fin. La operación de escurrido se realiza hasta que el café haya escurrido cerca del 40% de su humedad. Dicho parámetro es definido mediante el uso de un detector digital de humedad llamado *Sinar*, el cual es calibrado dos veces durante el año (antes y después del período de cosecha), para llevar a cabo dicha calibración la empresa contrata personal técnico externo. Cabe mencionar que el detector de humedad utilizado por la empresa no es 100% preciso, lo que significa que una inadecuada medición por parte del operario o un error en el porcentaje de humedad dado por el equipo a causa de una posible descalibración, podrán afectar la calidad del grano que se procesa.

**5. Área de Presecado:**

Por medio de un tornillo sin fin, el café procedente de las tolvas de escurrido es transportado hasta las máquinas oreadoras y, posteriormente, ingresa a las máquinas *Bericas* de presecado. Antes de iniciar con la actividad de presecado se inspecciona la humedad de los granos.

**6. Área de Secado:**

El grano procedente del área de presecado ingresa a través de un tornillo sin fin, el cual deposita el grano en las tolvas metálicas de secado. Según la categoría de café que se esté procesando (primeras e inferiores), en esta área se inspecciona temperatura, humedad y limpieza del producto, en función de estos aspectos se define el tiempo que el café debe permanecer dentro de dicha área; posteriormente, es depositado en los cilindros de secado *Guardiola*, los cuales realizan el secado del grano, por medio de la aplicación de calor y movimientos giratorios permanentes hasta cumplir el tiempo definido.

**7. Área de Almacenamiento:**

Se inicia cuando el café procedente de los cilindros de secado *Guardiola* es transportado por medio de un tornillo sin fin hasta los silos de almacenamiento; sin embargo, antes de almacenarlo, el grano se inspecciona el tipo de categoría, limpieza y humedad del grano y se le aplican pruebas de catación. En función de las características del grano, se define el silo en el cual se depositará el café.

**8. Área de Alistado y Despacho:**

Se preparan y despachan los pedidos por medio de siete tipos de máquinas. La primera de ellas se llama *despergaminadora* y lo que hace es tomar el café procedente de los silos de almacenamiento y despergamina los granos, es decir, quitar un cartílago al grano; posteriormente, los granos son transportados a la máquina *Pinhalense*, la cual agrupa los granos de acuerdo a su forma; seguidamente, se transportan a las tolvas *Oliver*, las cuales alimentan las máquinas *Oliver*, que separan los granos según el peso y tamaño. Después el café se transporta a una máquina *Electrónica óptica*, que selecciona el grano de acuerdo con el color. Una vez que el grano ha sido clasificado, se deposita en una tolva que alimenta el cuello de llenado, donde se colocan sacos con capacidad para 20 Kg. los cuales son sujetados por medio de una prensa metálica; seguidamente, de forma manual, un operario acciona una palanca para que el café sea depositado en el saco que al llegar a los 20 Kg., se suelta del cuello de llenado y cae en una banda transportadora; esa banda traslada los sacos a la máquina de coser para sellarlos; una vez hecho eso, la misma banda estiba los pedidos próximos a ser despachados.

\*Ver en Anexo2 la Figura8 Diagrama de flujo del proceso de beneficiado.

El proceso de beneficiado inicia en el Área de Recibido de café y en los Centros de Acopio, donde se aplican tres tipos de controles (verde, broca y flote), descritos anteriormente, para determinar el estado del grano. En este punto del proceso se trabaja con parámetros de trazabilidad del producto, que registran datos como procedencia, fecha, operario responsable, cantidad y estado del café; dichos parámetros se ilustran en la Figura6 (Formato de hoja de control en el área de recibido); posteriormente, el grano es trasladado de los Centros de Acopio al beneficio, donde se vuelve a medir la cantidad de café y se aplican controles, nuevamente los aspectos de trazabilidad antes mencionados como forma de verificación.

Figura6

Formato de hoja de control en el área de recibo  
Hoja llenada mediante una computadora

	<b>COOPEATENAS, R.L</b> CEDULA JUR. 3-004-045001-32 <b>BENEFICIO N° 407 EL DIAMANTE</b> Teléfono: 446-5141 Atenas, Costa Rica		CUENTA N° <u>309</u> <b>N° 0388847</b>					
	COSECHA <u>2004</u> <u>2005</u>		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Día</td> <td style="text-align: center;">Mes</td> <td style="text-align: center;">Año</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2005</td> </tr> </table>	Día	Mes	Año	25	2
Día	Mes	Año						
25	2	2005						
Recibimos de: Carlos Zuñiga Mora		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Cajuelas</td> <td style="text-align: center;">Cuartillos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">02</td> </tr> </table>		Cajuelas	Cuartillos	41	02	
Cajuelas	Cuartillos							
41	02							
<b>Procedencia</b>	Recibidor: San José Norte      Cantón: Atenas							
CAJUELAS		CUARTILLOS						
CUARENTA Y UNA		DOS						
Guido Ramírez P/ COOPEATENAS, R.L.								
<b>MADURO</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>VERDE</b> <input type="checkbox"/> <b>BELLOTA</b> <input type="checkbox"/>								

Fuente: Registros de la empresa, 6 mayo de 2005.

Una vez que el café es vuelto a medir, se deposita en pilas para, después, trasladarlo hasta el Área de Despulpado (ver Anexo4 con el formato de hoja de control utilizada en área de despulpado), donde se separa el grano maduro del verde. Seguidamente, se realiza el *chancado* y la clasificación del grano; luego se toma una decisión basada en la pregunta: ¿Es café de primera calidad?, Si la respuesta es afirmativa, el café es trasladado directamente al Área de Fermentación y Lavado (pilas), pero si la respuesta es negativa, debe ser procesado en una máquina para quitarle la miel, una vez cumplido esto se traslada al Área de Fermentación y Lavado. Una vez hecha la operación de fermentación, el grano pasa al área de escurrido y se deposita en las tolvas de escurrido, con el fin de escurrir cerca del 40% del agua en el grano; posteriormente, se traslada al Área de Presecado donde se aplica aire caliente con el objeto de reducir la humedad en el grano.

---

Seguidamente, el café pasa al Área de Secado y se deposita en las tolvas de secado. Después es introducido en los cilindros giratorios de secado *Guardiola*; posteriormente, se toma una decisión basada en la pregunta: ¿Tiene el grano las características deseadas?, Si la respuesta es sí, el café es transportado para ser almacenado en silos de trato normal, pero si es no, es enviado a silos de trato especial, ambos en el área de almacenado.

Cuando se van a preparar los pedidos de café, el grano procede de los silos es trasladado para ser procesado por la máquina *despergaminadora*, la cual le quita al grano seco un cartílago. Después el café pasa por tres tipos de clasificadoras que separan el grano según su forma (máquina *Pinhalense*), por su tamaño y su peso (máquinas *Oliver*) y por su color (máquina *Electrónica Óptica*). Una vez que el grano es clasificado según los parámetros antes mencionados, se empaca y se almacena temporalmente antes de ser despachado.

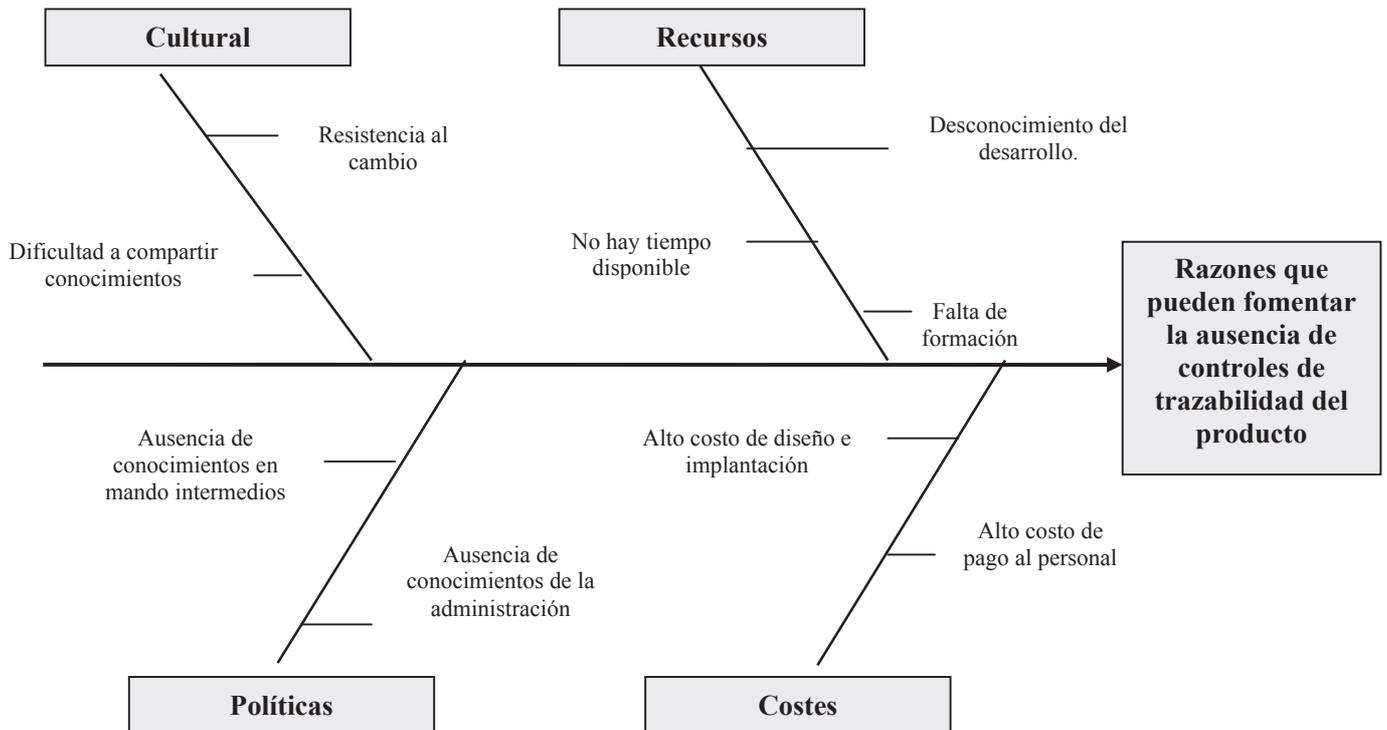
El proceso de beneficiado que realiza El diamante consta de ocho áreas, las cuales pueden observarse en la Figura2 (Secuencia del proceso del café en el beneficio El Diamante). De las ocho áreas del proceso de beneficiado, solo en dos se aplican controles de trazabilidad (Recibido y Despulpado); las restantes seis (Fermentación y Lavado, Ecurrido, Presecado, Secado, Almacenamiento y Alistado y Despacho) funcionan en ausencia de controles de trazabilidad.

Entre los problemas de las áreas que trabajan sin controles de trazabilidad se pueden mencionar los siguientes: falta de registros, y ausencia de hojas de control que especifiquen responsabilidades y aspectos relativos a trazabilidad del producto tales como procedencia, ubicación actual, historia, trayectoria. Debido a tales problemas no se puede localizar y eliminar de las líneas de producción lotes de productos en mal estado o los que presentan alguna no conformidad; en consecuencia, esta situación complica mucho la capacidad de la empresa para rastrear causas de productos en malas condiciones, y para tomar acciones correctivas si hubiera alguna no conformidad.

La ausencia de controles de trazabilidad del producto en el proceso es un factor que puede estar determinado por aspectos tales como: cultura, recursos, políticas y costes, dichos elementos pueden observarse en la Figura7 (Ausencia de controles de trazabilidad del producto).

Figura 7

Ausencia de controles de trazabilidad del producto



Fuente: Elaboración propia, 24 de febrero de 2005.

Al aplicar un análisis en cada área de la empresa, se detectaron algunos factores que podrían fomentar la ausencia de controles de trazabilidad del producto. Dichos inconvenientes se reflejan en la figura adjunta (Figura7). Para la construcción de este diagrama se consideraron aspectos que, potencialmente, podrían ser los causantes de la inexistencia de los controles de trazabilidad en el proceso. En cuanto a los recursos, se consideraron tanto el tiempo como el conocimiento de políticas y estrategias de la empresa, respecto al primero, la limitante fue la falta de tiempo para establecer los controles de trazabilidad, el segundo fue el conocimiento de las políticas y estrategias de la empresa, del cual más del 97% del personal que labora en el proceso de beneficiado desconoce el desarrollo, aplicación e importancia del tema.

Respecto a la gestión cultural, se percibió una resistencia al cambio en más del 60% de los involucrados en el proceso de beneficiado (en 9 de 15 operarios), dicho porcentaje fue comprobado mediante diálogos cortos con el personal. También hubo una resistencia a compartir conocimientos de cada área, entre unos pocos operarios.

En cuanto a las políticas de la empresa, es notable el desconocimiento respecto al establecimiento de controles de trazabilidad tanto en personas en mandos intermedios, como entre los de administración: poseen una noción del tema, pero no lo dominan plenamente.

Una lluvia de ideas realizada el día 24 de febrero del 2005 bajo la modalidad Flujo Libre, durante un tiempo aproximadamente de 27 minutos, contó con la presencia de Guido Ramírez, Carlos Miranda, Heriberto Campos y Jesús Rodríguez, colaboradores en el proceso de beneficiado que realiza la empresa. En dicha actividad, la temática abordada se fundamentó en la trazabilidad del producto y los puntos que se deben considerar en cada fase del proceso, temas que previamente se habían descrito a estas personas. Los principales conceptos de trazabilidad aportados por los operarios se muestran en el Cuadro2 (Aspectos de trazabilidad que deben ser evaluados).

#### Cuadro2

Aspectos de trazabilidad que deben ser evaluados

Aporte de operarios
Documentar las fechas de trabajo
Registrar el lapso que permaneció el café en cada área
Especificar el área de que procede el grano
Registrar los tipos de calidad de grano que se trabajan

Fuente: Elaboración propia, 10 de marzo de 2005, con base en Lluvia de Ideas con operarios.

Los principales aportes respecto a la trazabilidad del producto realizados por miembros del personal del beneficio, mostrados en el cuadro anterior, actualmente no se llevan a cabo; no obstante, serán considerados al momento de diseñar las hojas de control, que registren la trayectoria del grano; sin embargo, en adición a los términos planteados se deben tomar en cuenta aspectos propios a las operaciones realizadas en cada área, con el fin de adecuar la trazabilidad a los requerimientos de cada fase del proceso.

Algunos de los aspectos de trazabilidad del producto que se deben considerar son ilustrados en las figuras 6 y 10, las cuales muestran un formato de hoja de control de trazabilidad, aplicado a las necesidades del Área de Recibido y el Área de Despulpado respectivamente.

---

\*Ver Anexo3 “Diagrama de recorrido del proceso de beneficiado”.

Las operaciones del proceso de beneficiado que realiza el beneficio El Diamante, se ejecutan a lo largo de ocho áreas, las cuales son ilustradas en la Figura2 (Secuencia del proceso del café en el beneficio El Diamante). La primera de estas es el Área de Recibido, en dicha área la empresa cuenta con lineamientos de control de trazabilidad del producto, puesto que se registran aspectos como: procedencia, fecha, operario responsable, cantidad y estado del café. La segunda es el Área de Despulpado; allí existe un control que permite rastrear aspectos de trazabilidad del producto, los formatos de hojas de control pueden observarse en las figuras 6 y 10 respectivamente. En las áreas siguientes: Área de Fermentación y Lavado, Área de Ecurrado, Área de Presecado, Área de Secado, Área de Almacenado y Área de Alistado y Despacho, se trabaja sin controles de trazabilidad del producto, por lo que se dificulta el poder identificar la trayectoria del producto dentro del proceso.

En la actualidad la empresa dispone de parámetros de trazabilidad del producto únicamente en las Áreas de Recibido y Despulpado, como se mencionó anteriormente. En el área de recibido principalmente se han establecido dichos lineamientos con el objetivo de registrar las cantidad, el estado del café y las fechas de trabajo, para posteriormente comparar los registros de la planta con las cantidades de café que recibe en los centros de acopio, de esta manera se verifican si existen o no faltantes de café. Por otro lado la hoja de control utilizada en el área de despulpado centra como punto principal, registrar el total de café por procesar diariamente, acompañado de las cantidades obtenidas de café verde y maduro. Posteriormente podría aseverar que ambos controles están correctamente adecuados a las necesidades presentadas en cada área.

En adición a lo anterior, trabajar sin controles de trazabilidad del producto genera incertidumbre; por ejemplo, en caso que se detectará alguna anomalía en el producto que se está procesando, al momento de retirar de las líneas de producción el lote no conforme, no se tiene certeza sobre datos: procedencia, fecha de trabajo, ubicación actual en el proceso y responsabilidad, lo cual dificulta poder rastrear e identificar las causas que dañaron el producto y a los responsables, cabe mencionar que los jefes responsables de cada área se pueden observar en la Cuadro3. La problemática planteada antes podría suceder en cualquiera de las áreas de la empresa mencionada, las cuales desempeñan sus funciones sin controles de trazabilidad del producto. La puesta en práctica de un sistema de trazabilidad en el proceso de beneficiado, se cree que mejoraría tanto la comunicación entre los operarios, como el control en cada una de las actividades que se ejecutan en el proceso.

## Cuadro3

Responsables de controlar la trazabilidad del producto por área

Responsable	Área
Guido Ramírez	Recibido
Minor Hernández	Despulpado
Esteban Chavarría	Fermentación y Lavado
Esteban Chavarría	Escurrido
Amarildo Campos	Presecado
Asdrúbal Mondragón	Secado
Asdrúbal Mondragón	Almacenado
Heriberto Campos	Alistado y Despacho

Fuente: Elaboración propia, 10 de marzo de 2005, con base en datos obtenidos al consultar los registros y durante la Observación.

#### Área de Recibido:

El responsable de esta área, en colaboración con sus subordinados, registra de forma escrita, en un computador, aspectos de trazabilidad como: procedencia, fecha, operario responsable, cantidad y estado del café. Dichos aspectos se documentan siguiendo un formato establecido por la empresa, el cual puede observarse en la Figura6.

Llevar acabo dichos registros permite cuantificar en un 100% la cantidad de café que ingresa diariamente al beneficio y compararla con los datos de los Centros de Acopio, con el objeto de verificar si hay o no faltantes de producto. Sin embargo, mediante los registros utilizados, en adición a lo anteriormente indicado, se pueden determinar aspectos como: el estado del grano, procedencia de cada zona geográfica y de cada productor, lo cual genera un historial del fruto.

#### Área de Despulpado:

En dicha área los controles escritos permiten determina: el estado, procedencia, responsabilidad y fecha, los cuales tienen que ver con la trazabilidad del producto.

Por medio de una hoja de registro manual, la cual puede observarse en el Anexo3, se puede obtener información del proceso; por ejemplo, determinar las cantidades de café verde y de maduro que se obtiene en cada lote procesado, y establecer el total de las cantidades obtenidas en cada lote.

#### Área de Fermentación y Lavado:

La dificultad para rastrear aspectos de trazabilidad surge en esta área. No hay evidencia escrita sobre el producto contenido en las pilas de fermentación, las cuales ni siquiera están numeradas. Generalmente, las variables como tiempo de fermentación en pilas y tipo de café que contiene cada pila son lo único que se toma en cuenta en el proceso, pero no por escrito, solo son considerados de forma oral al momento de procesar el grano.

El tiempo de fermentación en las pilas es un factor crítico en esta área: si el grano permanece más o menos tiempo del requerido, presentará características no deseables (según la Administración el tiempo de fermentación óptimo es de 10 horas). Los granos que no hayan cumplido satisfactoriamente la fase de fermentación deberán ser sacados de la línea de producción para aplicarles un trato especial; esta operación implica un gasto para la empresa causado por un error con el tiempo de fermentación.

#### Área de Escurrido:

Cuando el grano llega a esta área, no se registra ningún factor de trazabilidad del producto; únicamente se considera oralmente el tiempo que debe permanecer el grano en la tolva de escurrido durante la jornada. Al no documentarse aspectos como la hora en que el grano ingresa a las tolvas de escurrido, hace que se pierda exactitud en los períodos de escurrido; eso ocasiona variaciones en el nivel de humedad del grano en relación con el café de otros lotes. Esto significa que podría darse el caso que se mezcle café que posea un 40% de humedad con otro lote de café que tenga un nivel mayor o menor de humedad, lo cual va a influir en la calidad del grano al momento que este se someta a las fases siguientes.

#### Área de Presecado:

En esta área no se registra ningún factor relativo a la trazabilidad del producto; sin embargo, oralmente los operarios de dicha área dialogan respecto a la procedencia y el tiempo de presecado; esto implica que, si el grano permanece un período de tiempo mayor o menor al requerido en esta área, se producirán alteraciones en sus características. El problema es que si esto último sucede se reducirán las utilidades; por ejemplo, un quintal (46 Kilos) de café que actualmente tiene un precio de \$111,99, se deberá vender a un precio menor (\$64,98), ya que tendrá una calidad inferior o se perderá completamente el lote.

#### Área de Secado:

Durante esta fase, el café es depositado en tolvas de secado para, posteriormente, depositarlo en los cilindros de secado *Guardiola*, donde cada tipo de café que se procese deberá permanecer un tiempo determinado: si excede el tiempo y la temperatura o ambas variables, el grano se daña.

Sin embargo, se labora sin registrar datos como: procedencia, tipo de café que contenido en la tolva, tiempo de proceso, y otros aspectos relativos a trazabilidad. De la misma forma que en el área anterior, estos datos son manejados de forma oral. Esta situación implica que se puedan ocasionar daños a la calidad y el estado del producto de todo un lote, el cual podría haber sido originado por un manejo incorrecto en los tiempos de secado.

#### Área de Almacenado:

En esta área se utilizan silos con capacidad para 100m<sup>3</sup>, donde cada m<sup>3</sup> representa cerca de 7,5 quintales de café, en dichos silos no se registra ningún factor relativo a la trazabilidad del producto; sin embargo, los operarios de dicha área conversan respecto a la procedencia del grano y a la cantidad por cargar en el silo, dejando de lado aspectos tales como: registrar el estado del grano que contiene el silo antes de depositar la carga y calidad del mismo, con el fin de no mezclar granos de diferentes calidades. No documentar este tipo de controles genera incertidumbre en cuanto al estado del café que contiene cada silo. Dicha situación implica que en esta área no se disponga de una adecuada rotación del producto que debe salir primero de cada silo.

#### Área de Alistado y Despacho:

Cuando el grano llega a esta área, en cada saco sólo se escribe el lugar de destino del producto mediante una rotulación impresa. Además, simplemente se considera de forma oral, la cantidad y calidad de café por alistar y despachar. En esta área se labora sin un control escrito que determine: el nombre del cliente, la fecha en que se despacha el producto, el número de guía (para control interno), número de lote, así como la cantidad y calidades despachadas y el responsable; tal falta de controles genera inseguridad en el flujo del alistado y despacho del grano; por ejemplo, en un pedido de 100 sacos que se despacha hacia Alemania vía portuaria mediante un contenedor los sacos no tienen etiqueta alguna que especifique el número de lote, lo cual va a imposibilitar la actividad de rastrear causas en caso de surgir una no conformidad con el pedido.

Finalmente, en cada una de las áreas anteriormente analizadas, con excepción de las dos primeras, es evidente la ausencia de documentos que registren información como fecha de trabajo, operario responsable, procedencia, tiempo que permaneció el grano en cada área, estado del grano, calidad y cantidad que se procesa y procedencia, entre otros aspectos relativos a trazabilidad del producto. Todos esos datos deben adaptarse a los requerimientos de cada área, con el propósito de poder rastrear el grano en cada etapa.

---

### Conclusiones del diagnóstico

Se considera que para el beneficio El Diamante, trabajar en ausencia de controles de trazabilidad del producto, en el 75% de sus áreas, es perjudicial desde dos puntos de vista. El primero de estos es el económico ya que, cuando se labora sin controles de trazabilidad y surge un lote en mal estado, hay gastos por concepto de reproceso o trato especial al lote afectado; además, no hay certeza sobre cuántos lotes están afectados y se saca de las líneas más cantidad, no solo el dañado, con el fin de asegurar la calidad del producto terminado; naturalmente en ambos casos, la empresa pierde recursos como mano de obra, reproceso de la materia prima y desperdicio de materiales.

El segundo punto de vista tiene que ver con el control del proceso. Cuando se trabaja sin controles de trazabilidad del producto, se pierde control del proceso, ya que no se monitorea la trayectoria e historial del producto durante su manufactura. Una situación así es la que experimenta la empresa mencionada, puesto que, en caso que surgiera un lote no conforme, sería muy difícil rastrear las causas que originaron dicha anomalía, también sería difícil definir con certeza cuáles fueron los operarios responsables del problema; en ambos casos se obstaculiza la toma de acciones correctivas y, por ende, se resta control al proceso.

La empresa dispone de controles de trazabilidad del producto únicamente en el 25% de las áreas. Los controles aplicados se consideran correctos, ya que se adaptan a las necesidades de cada una de dichas áreas respecto a elementos de trazabilidad; sin embargo, se determinó que las seis áreas restantes deben ser sometidas al diseño de un mecanismo que permita registrar la trazabilidad del grano. La ausencia de controles de trazabilidad en el proceso es un problema ya que puede ocasionar reducción en las utilidades, por ejemplo, un quintal (46 Kilos) de café de primera calidad que actualmente tiene un precio de \$111,99, se deberá vender a un precio menor (\$64,98), ya que tendrá una calidad inferior, originada por alteraciones en sus características durante su procesamiento.

La empresa al laborar en ausencia de controles de trazabilidad en el 75% de sus áreas queda imposibilitada de lograr un efectivo monitoreo del grano, esto a lo largo de toda la cadena de producción, reduciendo así el control en el proceso de beneficiado. Cabe mencionar que sin el uso de este tipo de control es difícil poder rastrear la trayectoria del producto durante todo el proceso y promueve la desventaja de que, frente a una no conformidad con el producto, sea difícil identificar los lotes en mal estado. Esto último se acompaña de impotencia para poder identificar las causas que ocasionan una no conformidad, determinar sus responsables y entorpecer la toma de acciones correctivas al respecto.

## **Propuestas para la empresa:**

### **Descripción de la Propuesta (Sistema de Monitoreo)**

Con el objetivo de proponer al beneficio de café El Diamante un mecanismo que le permita establecer los controles de trazabilidad del producto, se propone implementar un Sistema de Monitoreo, que brinde información confiable respecto a la procedencia, trayectoria e historia del grano durante su manipulación.

Para la fase de implementación de la propuesta, se necesitará contratar personal (1 persona), cuyo perfil será descrito próximamente, el cual deberá capacitar a los empleados de las otras áreas con relación a los requerimientos necesarios para poder laborar con el Sistema de Monitoreo. El costo de esta capacitación se contempla más adelante en el documento y se describirá como el costo de instruir al personal sobre cómo debe llenar cada hoja ubicada en su respectiva área de trabajo.

El personal contratado deberá verificar la autenticidad en los registros, que se ubicarán en cada área de trabajo; a la vez, deberá velar por el adecuado desempeño del sistema. En caso de encontrarse alguna no conformidad con el estado del producto, el personal a cargo del sistema de monitoreo será quien investigue cuales causas ocasionaron dicha anomalía con el producto, a su vez este establecerá las acciones correctivas y, posteriormente, determinará los operarios responsables. Dentro las actividades que tendrá a cargo esta persona, se menciona la exclusividad en el manejo y actualización de las hojas de control, esta función se describe detalladamente más adelante.

### **Responsable de ejecutar la propuesta**

El Gerente General de la empresa, será el encargado de aprobar el proceso de implementación del Sistema de Monitoreo propuesto. Esto lo realizará en conjunto con el administrador y el subadministrador de beneficio El Diamante.

Para ejecutar esta propuesta, se considera necesario contratar un profesional que posea conocimientos en materias como: trazabilidad del producto, proceso de beneficiado, manejo de paquetes de cómputo (*Office*) y destrezas para agilizar procesos, principalmente. Según información proporcionada por personal del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), el perfil deseado lo tiene un ingeniero industrial con grado de bachiller y con experiencia en procesos de manufactura de café, cuyo salario mínimo mensual incluyendo cargas sociales deberá ser de ¢221.829, dicho monto se establece según datos proporcionados por personal del Ministerio del Trabajo.

La persona contratada deberá laborar de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. y se encargará de ejecutar labores como: poner en marcha el Sistema de Monitoreo, capacitar al personal respecto a cómo se deben llenar los registros, verificar la autenticidad en los mismos y dar seguimiento y control a los documentos de este sistema.

### **Costos de la propuesta**

Cabe mencionar que el costo de la capacitación no está incluido en este apartado, pues se tomará en cuenta cuando se haga referencia al diseño y utilización de las hojas de control, que será detallado más adelante en el texto. Los costos de la propuesta seguidamente planteados comprenden aspectos como: uso de suministros de oficina, cuyos montos se basaron en datos obtenidos después de realizar varias consultas a diversas librerías de la zona de Atenas sobre los precios de los suministros, el día 2 de abril, además se contempla el contrato de trabajo para la persona responsable de ejecutar y dar seguimiento a la propuesta. El monto fue definido mediante una consulta realizada a personal del Ministerio de Trabajo el día lunes 4 de abril, para una persona con grado de bachiller en área a fin. Dichos montos serán desglosados a continuación:

- Pago de salario mensual al personal ejecutor por un período de tres meses.

(incluye cargas sociales) = ¢221.829 por mes.

- Papel de oficina para impresiones (redma) = ¢1.800
- Impresión de hojas (¢60 unidad) x 20 hojas al mes (impresiones varias) = ¢1.200
- Lapiceros de tinta azul y roja (¢250 unidad) x (2 unidades) al mes = ¢500

Costo total de la propuesta (mensual):

$\text{¢}221.829 + \text{¢}1.800 + \text{¢}1.200 + \text{¢}500 = \underline{\text{¢}225.329}$

### **Beneficios de la propuesta**

- Control de los procesos productivos.
- Identificación de materia prima.
- Localización inmediata de los lotes ante un posible problema.
- Control en los inventarios.
- Coordinación y colaboración con los distribuidores.
- Disminución de costes operativos y productivos en un 5% mensualmente, cabe mencionar que actualmente los costos del beneficio son de €2.871.200 mensuales; sin embargo, con la propuesta planteada dicho monto podría disminuir a €2.727.650 al mes con lo cual el beneficio se estaría ahorrando la suma de €143.550 al mes, por concepto de disminuir el número de reprocesos de la materia que presenta alguna no conformidad, disminución el costo de consumo de energía a raíz de reprocesar menor cantidad de producto dañado; también si lo hubiera, disminuirá la cantidad de personal destinado a dar trato especial a los granos dañados, pues serán menos los granos que requieran este trato; en adición a esto, se destaca la reducción de cantidad de producto dañado por permanecer más tiempo del necesario en los silos de almacenamiento, porque este sistema permite una adecuada rotación del producto permitiendo así despachar el grano más necesario para el Área de Alistado, lo cual asegura una probabilidad muy alta de no recibir devoluciones por despachar pedidos no conformes.

### **Descripción de las hojas de control**

Con el propósito de implantar un Sistema de Monitoreo, se ha diseñado una hoja de control adecuada a las necesidades de cada área, dichas hojas de control pueden ser observadas en el Anexo5, las cuales permiten registrar de forma manual aspectos como: fecha de trabajo, procedencia, cantidad de café, estado del grano, tipo de café que se procesa, operario responsable, entre otros conceptos relativos a trazabilidad del producto. Sin embargo, para poder ejecutar la propuesta se debe mencionar que el personal de El Diamante va a requerir una capacitación, respecto a cómo debe llenarse la hoja, que será ubicada en su respectiva área de trabajo.

Dicha capacitación será impartida por el personal encargado del Sistema de Monitoreo e ira dirigida al personal administrativo y operarios de la empresa. El perfil deseado después de impartida la capacitación se define de la siguiente forma:

a)- Administrativos:

Disponer de personal con conocimientos básicos respecto a Trazabilidad y la forma en que se utiliza un sistema de trazabilidad en la empresa.

b)- Operarios:

Serán trabajadores capaces de llenar correctamente los registros de trazabilidad del producto ubicados en su área de labor.

Para lograr establecer la propuesta satisfactoriamente, es necesario realizar algunas modificaciones en la infraestructura de la planta tales como: instalar placas de madera (30cm x 25cm) en cada área para ubicar las hojas de control y placas de madera (30cm x 25cm) para numerar las pilas de fermentación. Los costos de estos cambios serán descritos más adelante.

Se debe aclarar que cada hoja de control que este llena en su totalidad deberá ser retirada de su área y archivada en un fôlder tipo “Ampo” rotulado con el nombre del área; posteriormente, se coloca una hoja de control en blanco en el área, (dichas hojas de control son ilustradas en el Anexo5). El retiro y sustitución de las hojas será una labor exclusiva de la persona a cargo del Sistema de Monitoreo, así como la actividad de archivar los registros, que deberán estar en un estante dentro de las oficinas administrativas del beneficio.

### **Responsable de ejecutar la propuesta**

El responsable de ejecutar la propuesta es la persona que complete el perfil anteriormente definido y que haya sido seleccionada por las respectivas autoridades de la empresa. Deberá capacitar tanto al personal administrativo como a los operarios respecto a la metodología de trabajo que solicita el Sistema de Monitoreo propuesto y, a su vez, deberá velar por el correcto desempeño de este.

### **Costos de la propuesta**

Para la ejecución de esta propuesta se diseñaron ocho hojas de control con un precio de tres mil colones cada una, también se incluyen otros aspectos tales como: capacitación del personal, uso de suministros de oficina y materiales requeridos para adaptar la estructura de la planta. Dichos montos serán desglosados a continuación:

Costos:

- Diseño de hojas (¢3.000 cada hoja) x (8 hojas diseñadas) = ¢24.000
- Capacitación sobre como llenar las hojas de control (¢10.900 por área) x (6 áreas) = ¢65.400
- Lapiceros de tinta azul para llenar hojas de control (¢250 unidad) x (6 áreas de trabajo) = ¢1.500
- Fólder “Ampo” para archivar registros (¢1.750 unidad) x (6 áreas de trabajo) = ¢10.500
- Dos láminas de madera para placas (*plywood* de 9 milímetros de 122cm x 244cm) =  
(¢7.200 unidad) x (2 laminas) = ¢14.400
- Mano de obra para confección de placas (¢250 unidad) x (10 placas para pilas de fermentación + 11 placas para tolvas de escurrido + 1 placa para presecado + 13 placas para secado + 20 placas para almacenado + 3 placas para alistado y despacho = total 58 placas) = ¢14.500
- Tarro de pintura de 1/8 para rotular las placas = ¢3.300
- Tornillos para instalar placas de madera (¢17 unidad) x (58 placas) x (4 tornillos por placa) = ¢3.944
- Mano obra para rotulación de placas (¢500 unidad) x (10 pilas de fermentación) = ¢5.000
- Mano de obra para instalación de placas (¢200 unidad) x (10 placas para pilas de fermentación + 11 placas para tolvas de escurrido + 1 placa para presecado + 13 placas para secado + 20 placas para almacenado + 3 placas para alistado y despacho = total 58 placas) = ¢11.600

Costo total de la propuesta:

$$¢24.000 + ¢65.400 + ¢1.500 + ¢10.500 + ¢14.400 + ¢14.500 + ¢3.300 + ¢3.944 + ¢5.000 + ¢11.600 = \underline{\underline{¢154.144}}$$

Fuente: Elaboración propia, 4 de abril de 2005, con base en datos del Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales de Costa Rica (CIEMI), diversas ferreterías y librerías de la zona de Atenas.

**Beneficios de la propuesta**

El uso de controles de trazabilidad del producto se convierte en una herramienta para lograr un monitoreo del gano a lo largo de toda la cadena de producción, con el fin de obtener más control en el proceso de beneficiado. Ese tipo de control permite rastrear la trayectoria del producto durante todo el proceso lo que y tiene la ventaja de que, frente a una no conformidad con el producto, identificar lotes en mal estado para sacarlos de la línea de producción o darles un trato especial, evitando que contaminen otros lotes. Además de traer las ventajas antes citadas, la trazabilidad permite también identificar las causas que ocasionan una no conformidad, determinar los responsables, y facilitar la toma de acciones correctivas al respecto.

### Tiempo de implementación

El tiempo de implementación es ilustrado en el Cuadro4. Tal actividad consta de 4 fases; en la primera fase, la Gerencia y Administración deben contratar y asignar el personal responsable de implementar y controlar el Sistema de Monitoreo; la segunda, es la fase de preparación de la planta, que consiste en instalar las placas de madera tanto para numerar las pilas de fermentación como para colocar las hojas de control; la tercera, es la fase de preparación al personal, que consiste en capacitar al personal de cada área sobre cómo llenar los registros en las hojas de control de su respectiva área de trabajo y ofrecer una inducción sobre Trazabilidad a los administrativos; finalmente, la última fase se fundamenta en la puesta en marcha del Sistema de Monitoreo. En total, el período de implementación se define en siete semanas si se trabaja en un horario de nueve horas diarias.

### Plan de actividades para implementación de las propuestas

Cuadro4

Cronograma de actividades

Actividades	Semanas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gerencia y Administración deben definir la contratación del personal	■								
Autoridades deben asignar persona responsable de implementar y controlar el Sistema de Monitoreo de la empresa		■							
Realizar cambios para adaptar la infraestructura de la planta a los requisitos del sistema (confección e instalación de placas).			■						
El personal ejecutor debe dar una inducción al personal administrativo respecto de que es Trazabilidad y sobre cómo deben llenarse los registros.				■					
El encargado de aplicar el sistema debe clasificar en grupos a los miembros de cada área y capacitar, por áreas, al personal sobre cómo llenar los registros en las hojas de control de su respectiva área de trabajo. Debe dar a cada grupo una breve inducción de qué es Trazabilidad.					■				
Realizar un entrenamiento con cada grupo, en su respectiva área de trabajo, utilizando datos supuestos, con el objeto de familiarizar al personal con las hojas de control.						■			
Ejecutar una reunión con cada grupo para evacuar dudas respecto al llenado de los registros.							■		
Iniciar el cambio en el método de trabajo en todas las áreas.								■	
Supervisar el desempeño y la veracidad de los datos registrados para el Sistema de Monitoreo y dar seguimiento a este.									■

Fuente: Elaboración propia, 2 de abril de 2005.

---

### Bibliografía Consultada

- Agencia Española de Seguridad Alimentaria. (2005). *Trazabilidad y seguridad alimentaria*. Recuperado el 30 de enero de 2005, de <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/trazabilidad/seguridad.html>
- Agroinformacion. (2005). *Los sistemas de trazabilidad*. Recuperado el 24 de enero de 2005, de <http://www.Agroinformacion.com/sistemas/trazabilidad.html>
- Agronegocios. (2005). *Modelos de trazabilidad del productos*. Recuperado el 23 de febrero de 2005, de <http://www.agronegocios.com/normas/trazabilidadhtml>
- Agrotierra. (2005). *Trazabilidad: concepto, normativa, necesidades y ventajas de un sistema de trazabilidad*. Recuperado el 21 de enero de 2005, de <http://www.Agrotierra.com/trazabilidad/concepto/normativa.html>
- Calligarro, R (2005). *Sistemas de trazabilidad del producto*. Recuperado el 30 de enero de 2005, de <http://www.queestrazabilidad.com>
- Comité de Seguridad Alimentaria. (2005). *Conceptos generales sobre trazabilidad*. Recuperado el 24 de enero de 2005, de <http://www.aecoc.com/conceptos/trazabilidad.html>
- De Domingo, J. y Arranz, A. (2000). *Calidad y mejora continua*. España: Editorial Dinostiarra.
- Durán, H. (2005). *Razones para aplicar sistemas de trazabilidad*. Recuperado el 24 de enero de 2005 de, <http://www.ecampo.com>
- García, O. (2005). *Necesidad de disponer de un sistema de trazabilidad*. Recuperado el 23 de enero de 2005, de <http://www.acerta.com/necesidad/sistemas.html>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill
- Konawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Editorial Oficina Internacional del Trabajo (OIT).
- Rábade, L.A., y Alfaro J.A. (2005). *Trazabilidad: algo más que seguridad alimentaria*. Recuperado el 1 de febrero de 2005, de <http://www.navactiva.com/Trazabilidad/seguridadalimentaria/Logística/.html>
- Render, B. y Heizer, J. (1996). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Education.
- Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2005). *Lluvia de Ideas*. Recuperado el 23 de febrero de 2005, de [www.calidad.org/s/lluvia.pdf](http://www.calidad.org/s/lluvia.pdf)

# Anexos

# Anexo 1

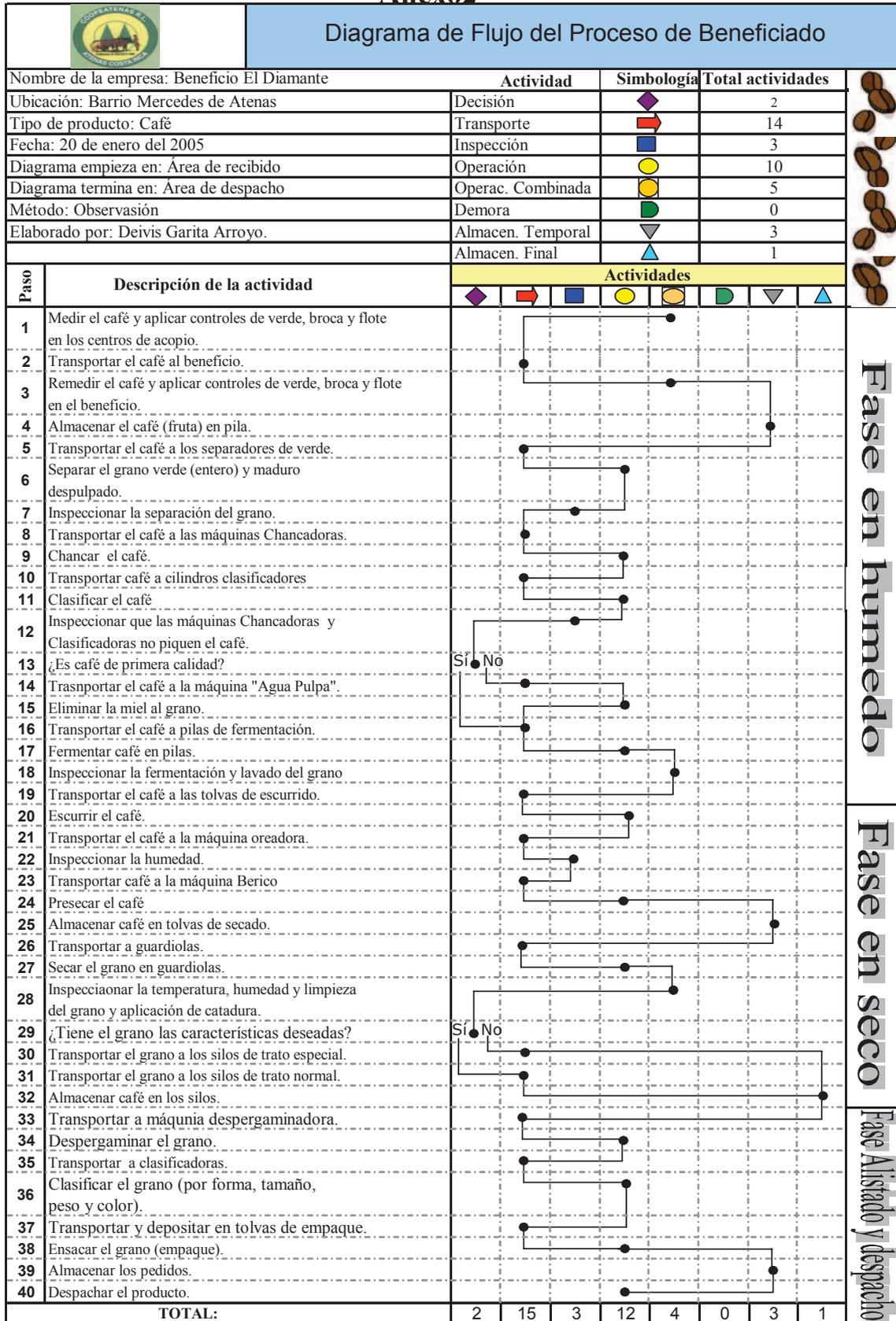
## Cuadro de objetivos

<b>Nombre:</b> Deivis Garita Arroyo	<b>Cédula:</b> 2-585-383	<b>Teléfonos:</b> 446-7054 / 833-3104	<b>e-mail:</b> <a href="mailto:dgarita28@yahoo.com">dgarita28@yahoo.com</a>
<b>Tema:</b> Establecimiento de los controles de trazabilidad del producto, para beneficio de café El Diamante			
<b>Problema:</b> ¿Cómo se puede establecer la trazabilidad del producto en el beneficio de café El Diamante?			
Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Herramientas	% de avance
1 (4) Determinar los mecanismos que actualmente utiliza la empresa para calcular la trazabilidad del producto.	1.1 (4) Diagramar el proceso de beneficiado que lleva a cabo la empresa.	1.1.1 Diagrama de flujo	
	1.2 (2) Identificar cuáles son los aspectos relativos a la trazabilidad del producto que se deben considerar en cada área, con el fin de formular hojas de registro.	1.2.1 Lluvia de ideas (con los operarios y los encargados de área) 1.2.2 Hojas de control 1.2.3 Diagrama de flujo	
	1.3 (2) Identificar cuáles son las áreas que requieren laborar bajo controles de trazabilidad del producto.	1.3.1 Diagrama de recorrido	
	1.4 (4) Determinar quiénes son los responsables de controlar la trazabilidad del producto en cada área.	1.4.1 Registros	
2 (5) Diseñar un sistema de monitoreo que le permita a la empresa establecer los controles de trazabilidad del producto.	2.1 (5) Proponer un mecanismo que responda a la necesidad de controles de trazabilidad en el proceso productivo.	2.1.1 Sistema de monitoreo	
	2.2 (5) Elaborar una hoja de control adecuada a cada área, que permita registrar aspectos relacionados con el flujo y estado del producto.	2.2.1 Hojas de control	

Fuente: Elaboración propia, 25 de enero de 2005.

Figura 8

Anexo2



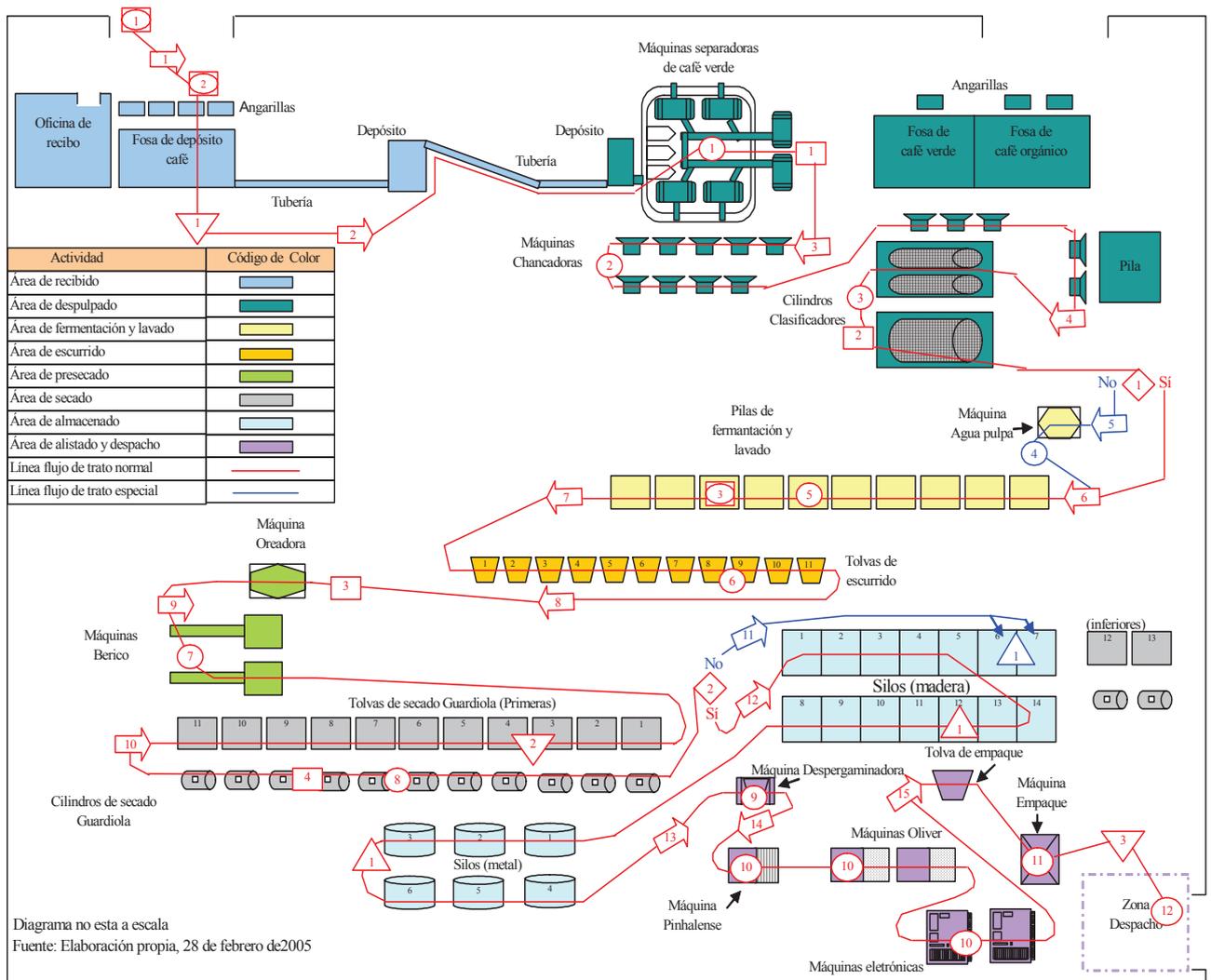
Fase en humedo

Fase en seco

Fase Alistado y despacho

# Anexo 3

Figura 9  
Diagrama de recorrido del proceso de beneficiado.  
Empresa: Beneficio de Café “El Diamante”.





















Irene Irola Coghi  
Filóloga

150 m sur del mercado de  
Paraíso, Cartago  
Teléfonos: 57475 37 ó 825 32 87

Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Señores,

Me complace dirigirme a ustedes a fin de comunicarles que apliqué una revisión filológica y de estilo al trabajo de investigación titulado "Establecimiento de los controles de trazabilidad del producto para beneficio de café El Diamante" del Sr. Deivis Garita Arroyo, cédula de identidad 2- 0585- 383.

Dicha revisión eliminó problemas ortográficos, sintácticos y gramaticales, y pulió la cohesión y la coherencia del texto en general. Además, deben saber que, a través de un cotejo de ambas versiones, puedo garantizarles que todas las correcciones y sugerencias hechas a su estudiante fueron incorporadas al documento final.

No duden ustedes en ponerse en contacto conmigo si necesitaran ampliar cualquier información al respecto.

Atentamente,



Irene Irola Coghi  
Cédula de identidad 1-111-0662

Paraíso, 15 de abril de 2005

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Deivis Garita Arroyo alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual del informe de Práctica Profesional titulado: Establecimiento de los controles de trazabilidad del producto, para beneficio de café El Diamante, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José – Costa Rica en el día 20 del mes de abril del año dos mil cinco.

Firma del estudiante: 

Cédula de Identidad: 2-585-383