



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA

---

**TÍTULO DEL TRABAJO:  
IMPLEMENTACIÓN DEL “SISTEMA DE MANEJO DE MUESTRAS  
FRACCIONADAS”**

**INFORME TÉCNICO DE LA OPCIÓN CURRICULAR EN LA MODALIDAD DE:  
ESTANCIA INDUSTRIAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ALIMENTOS**

**PRESENTA:  
ROBERTO CHAVEZ CRUZ**

DIRECTOR INTERNO:

\_\_\_\_\_  
M. EN C. DIANA ALLENDE MARTÍNEZ

DIRECTOR EXTERNO:

\_\_\_\_\_  
LIC. ROCÍO RANGEL QUEZADA





## Autorización de uso de obra

Instituto Politécnico Nacional  
Presente

Bajo protesta de decir la verdad el que suscribe Roberto Chavez Cruz, manifiesto ser autor y titula de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada "Implementación del sistema de muestras fraccionadas", en adelante "La Tesis" y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el Instituto Politécnico Nacional, en adelante el IPN, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales, "La Tesis" por un periodo indefinido contando a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovara automáticamente en caso de no dar aviso expreso a "El IPN" de su terminación.

En virtud de lo anterior, "El IPN" deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de "La Tesis".

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de "La Tesis", manifiesto que la misma es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto de "La Tesis", por lo que deslindo de toda responsabilidad a El IPN en caso de que el contenido de "La Tesis" o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

México, D.F., Mayo de 2014

Atentamente

---

Roberto Chavez Cruz





## Tabla de contenido

1	Objetivos General.....	1
1.1	Objetivos Particulares .....	1
2	Hipótesis .....	2
3	Justificación .....	3
4	Introducción .....	4
4.1	DESCRIPCION DE LA EMPRESA .....	5
5	Marco Teórico .....	6
5.1	Almidón .....	6
5.2	Modificaciones de los Almidones.....	9
5.2.1	Sustitución lipofílica .....	9
5.2.2	Entrecruzamiento.....	9
5.2.3	Estabilización.....	9
5.2.4	Hidrólisis ácida.....	10
5.2.5	Oxidación.....	10
5.2.6	Dextrinización.....	10
5.2.7	Hidrólisis enzimática.....	11
5.3	Regulación de los almidones.....	12
6	Materiales y Métodos.....	13
6.1	Manual para el uso del Sistema de Muestras Fraccionadas .....	13
6.2	Sistemas de muestras Fraccionadas:.....	13
6.3	Cuarto de Muestras:.....	14
6.4	Recipientes para Almacenamiento de Producto.....	14
6.4.1	Tambor de 40 litros: .....	15
6.4.2	Bolsa de Plástico.....	15
6.4.3	Cubeta de plástico.....	16
6.5	Recipientes para Distribución y Preparación de muestras: .....	16
6.5.1	Vitrolero de 1/2 galón: .....	16
6.5.2	Cubeta de 5 litros .....	17
6.5.3	Frasco redondo 500 gr .....	17



6.5.4	Frasco Chico 30 gr .....	18
6.6	Etiqueta para Frascos .....	18
6.7	Método de envío .....	19
6.7.1	Envío Nacional: .....	19
6.7.2	Envío Internacional.....	20
7	Resultados .....	22
7.1	Capacitación: .....	22
7.2	Envío de Muestras:.....	22
7.3	Resumen Marzo-Diciembre 2012 de Solicitudes Enviadas .....	23
7.3.1	Muestras Enviadas .....	24
7.3.2	Tipo de Muestras Enviadas: .....	25
7.4	Cuarto de Muestras.....	26
8	Conclusiones.....	29
9	Referencias .....	30
10	Anexos .....	33
10.1	Anexo 1.....	33
10.2	Formado Etiqueta.....	34
10.3	Anexo Formatos Aduanales .....	36
10.4	Formato FDA .....	37



## 1 Objetivos General

- Implementar el sistema de manejo de muestras en la empresa Ingridion S.A de C.V predio San Nicolás.

### 1.1 Objetivos Particulares

- **Optimizar el envío de Muestras**
  - Evaluar el tipo de producto solicitado así como la frecuencia para mantener un inventario adecuado a las necesidades de los proyectos con los que cuenta la compañía.
- **Generación de un inventario Práctico**
  - Para reducir los tiempo en las respuesta a las solicitudes de muestra a los usuarios.
- **Re-organización del cuarto de muestras**
  - Optimizar el espacio disponible del cuarto de muestras para mantener un lugar adecuado de almacenamiento.



## 2 Hipótesis

Implementar un sistema de manejo de muestras fraccionadas, para optimizar los tiempos de respuesta en el envío de muestras para generar una mayor competitividad en la empresa Ingredion S.A de C.V.

Para poder lograrlo este proyecto está enfocado primordialmente a los siguientes puntos:

1. Reducir el tiempo de respuesta: anteriormente ya se realizaban los envíos de muestra, sin embargo, al no contar con una infraestructura necesaria no se contaba con un tiempo aproximado de entrega, se espera reducir al mínimo este lapso para así facilitar la entrega de la muestra.
2. Disponibilidad de Producto: Una de las fases principales es aumentar la variedad y cantidad de productos dentro del cuarto de muestras. Al contar con esto reducimos el tiempo de envío/entrega lo cual beneficiara tanto como al cliente como al soporte técnico.
3. Registro de Opciones: El sistema registrara que tipo de producto es enviado, el cliente o proveedor y proyecto en el cual es utilizado, nos brindara una valiosa información para poder ofrecer mayores opciones así como una idea más clara de las necesidades del mercado o del tipo de producto que nos puede ayudar en la creación, formulación, o mejora de un producto; lo cual dará una ventaja competitiva, y facilitara el proceso de selección de un producto dentro de la amplia gama de muestras.



### 3 Justificación

Con la implementación del Sistema de Muestras Fraccionadas y la optimización del cuarto de muestras se tendrá un control más preciso sobre el flujo de material que es enviado o destinado a la manufactura de muestras así como la importancia que este proceso conlleva y significa para la empresa, ya que representa un gasto y como tal necesita ser un proceso viable.

El área destinada para el cuarto de muestras no contaba con una reglamento o condiciones aceptables para poder almacenar productos alimenticios, no se tenía un registro de los productos que entraban , el almacenamiento era ineficiente debido a la presentación del producto, al ser comercializado en sacos para uso industrial no permite después de ser abierto un sellado o cierre adecuado lo cual provoca que este producto pueda volatilizarse fácilmente o mezclarse fácilmente con otros productos, esto da como consecuencia posibles contaminaciones cruzadas entre distintos productos .Los Sacos estaban en contacto directo con el suelo y productos líquidos generando un riesgo grave de contaminación. No existe una separación entre productos de uso industrial y alimenticio y no cuentan con una correcta identificación Ver anexo (1.1)

En los anaqueles las muestras se encontraban acomodadas de forma aleatoria, y sin clasificar lo cual volvía tardado y poco práctico su búsqueda y utilización, esto trae como consecuencia producto caducado y una idea poco clara de la cantidad de producto con la que se contaba y su tiempo útil de vida. Ver Anexo (1.2)

Algunos productos se encontraban en bolsas hacia muy probable su contaminación y difícil almacenamiento.



## 4 Introducción

Ingredion México S.A. de C.V. es una empresa líder proveedora en solución de ingredientes alimenticios, farmacéuticos y numerosos sectores de la industria. La corporación está situada en Chicago Illinois. Es una empresa que ofrece a sus clientes calidad, innovación y soluciones en ingredientes que están en demanda. En Ingredion se transforma el maíz, tapioca, trigo y papa en una gran variedad de ingredientes como almidones nativos, almidones modificados, maltodextrinas, productos funcionales, polialcoholes, edulcorantes, colorantes, glucosas y fructosas donde su aplicación es la textura, dulzor, sabor, funciones en el sistema inmune, reemplazo de grasa y fuerza de adhesivos. Se mejoran los sabores y texturas de bebidas, cereales, panificación, productos cosméticos e incluso soluciones para la industria farmacéutica.

En la industria alimentaria existe una fuerte competencia entre las compañías que proveen las diferentes materias primas para realizar un producto, por lo cual las demandas del mercado exigen una amplia gama de opciones para satisfacer sus necesidades; por esto mismo las tendencias, obligan a la sección de innovación y desarrollo a mantener y ofrecer una novedosa línea de productos, así como mantener la calidad de los productos ya existentes. Esto ha orillado a las compañías a mantenerse en una constante carrera tecnológica para ofrecer los mejores y más efectivos productos a un precio competitivo.

Los productos que se envasan en el cuarto de muestras son almidones modificados y nativos de maíz, de papa y de trigo; de grado industrial y grado alimenticio, además de glucosas en forma líquida viscosa y líquidos de alta fructosa; aceite vegetal refinado y polialcoholes en su forma líquida y cristalina; edulcorantes de alta intensidad y color caramelo. Todos estos productos son envasados en presentaciones de 1 kg, 500 g y 100 g para los productos en forma sólida y en presentaciones de 3.7 L, 500 mL para los productos líquidos. También pueden envasarse, en caso de que se requiera más producto, en cubetas de 20, 10 y 5 kg de capacidad.

Cada producto se pide con una solicitud de muestra al departamento de ventas, donde se facilita la entrega de productos en su envase de origen con la finalidad de atender las solicitudes de muestras. La entrega de los productos se completa con la firma de acuse de recibido en los formatos de entrega de producto.





Existe un programa en el sistema del cuarto de muestras donde cada solicitud de cada ingeniero de servicio técnico se registra al ser pedida y al ser concluida. Las muestras pueden ser enviadas por paquetería, el ingeniero de servicio técnico puede pasar a recogerlas personalmente o ya sea que se le deje en vigilancia su pedido.

Es por esto que la empresa debe contar con un sistema efectivo para la entrega de muestras para sus clientes, debe ser un sistema que sea confiable y rápido, lo cual va a lograrse a través de un amplio inventario, teniendo control tiempo de fabricación, características y seguimiento de la calidad.

#### **4.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

Ingredion Incorporated es un proveedor líder de soluciones globales de ingrediente para los alimentos, bebidas no alcohólicas, cerveza y farmacéutica, así como numerosos sectores industriales. Comprometidos a suministrar a los clientes soluciones innovadoras de ingredientes que están en tendencia y en demanda, con calidad.

Con sede en el suburbio de Chicago de Westchester, Illinois, se procesa maíz, tapioca, trigo, papa y otras materias primas para obtener en un sinfín de ingredientes. Con más de 11.000 empleados en todo el mundo, servimos a clientes en más de 60 mercados diversos en más de 40 países. En 2013 nuestras ventas netas alcanzaron \$6.3 billones de dólares.

A través de adquisiciones estratégicas, crecimiento orgánico e innovadora investigación y desarrollo, se ofrecen ofertas de productos únicos para mercados en crecimiento.



## 5 Marco Teórico

### 5.1 Almidón

El almidón tiene muchas aplicaciones en la industria de los alimentos, además de ser la fuente más importante de carbohidratos en la alimentación humana; sin embargo, se requiere diversificar las fuentes de obtención y/o mejorar sus propiedades mediante su modificación química. (Mathew, S. and Abraham ,2007)

El almidón es un polisacárido de origen vegetal que tiene muchas aplicaciones en la industria de los alimentos, además de ser la fuente más importante de carbohidratos en la alimentación humana<sup>1</sup>. Su producción es cercana a los 48.6 millones de toneladas anuales y posee bajo costo, biodegradabilidad y biocompatibilidad. (Mathew, S. and Abraham 2007)

Los almidones nativos presentan ciertas limitaciones como: altas temperaturas de gelatinización, retrogradación, opacidad y baja retención de agua; por tanto, se requiere diversificar las fuentes de obtención y/o mejorar sus propiedades mediante su modificación química (Miyazaki, M., Maeda, 2006)

Debido a las diferencias entre las fuentes vegetales que proveen el almidón, principalmente de cereales, leguminosas, frutos y tubérculos, hay variaciones marcadas en la forma y tamaño de los gránulos, siendo estas características las determinantes para la identificación de la fuente de almidón a nivel industrial y para el producto químico resultante de su modificación. La presencia de grupos hidroxilos primarios y secundarios en las unidades de glucosa que lo conforman (Tomasik, P., Fiedorowicz, 2006)

Los grupos hidroxilo disponibles de la amilosa y amilo pectina, presentan reactividad específica de alcoholes; es decir, pueden ser oxidados y reducidos, participando en la

formación de enlaces. Estos grupos pueden formar sales y participar en la formación de éteres y ésteres. Por tanto, las características químicas y estructurales de las moléculas que componen al almidón, se pueden modificar por métodos químicos, físicos y/o biotecnológicos, con lo cual se pueden mejorar ciertas propiedades que no son deseables en el almidón nativo (Elliason.2004)

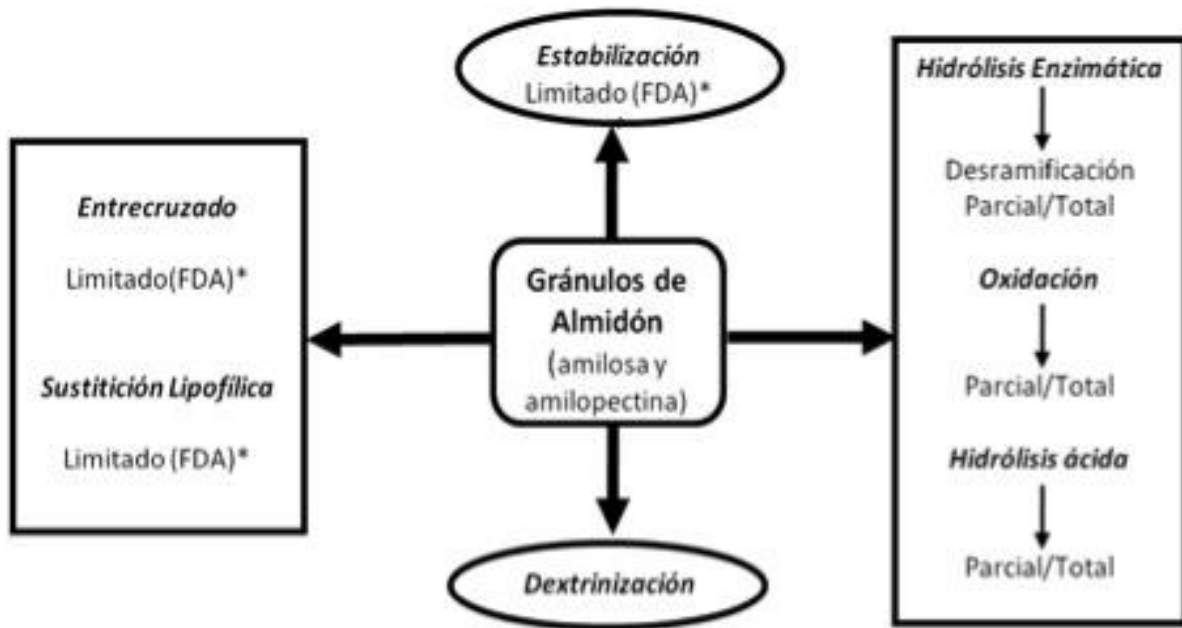


Fig.1. Modificaciones físicas, químicas y biotecnológicas del almidón. \*FDA: Food and Drug Administration.

Estas modificaciones tienen lugar a nivel molecular y no alteran, en la mayoría de los casos, la apariencia microscópica del gránulo (Wurzburg, O.B. and Vogel.1984). En esta revisión se hizo una recopilación de las reacciones de modificación más empleadas para su uso en alimentos.



Tabla 1. Agentes Modificadores de almidón permitidos por la FDA

<b>Almidón modificado</b>	<b>Tratamiento y cantidad permitida de agente modificador</b>
Gelatinizado	Hidróxido de sodio, no exceder el 1%.
Almidón hidrolizado	Ácido clorhídrico y/o sulfúrico/ $\alpha$ -amilasa (GRAS).
Éter - éster almidón	$\text{POCl}_3$ , no exceder el 0.1% y óxido de propileno, no exceder el 10%; no mayor que 3 mg/kg de clorohidrina de propileno.
Éter de almidón oxidado	Cloro, Hipoclorito de sodio, no exceder 0.055 lb (25g) de cloro por lb (454 g) de almidón seco: peróxido de hidrógeno, no exceder 0.45% y óxido de propileno, no exceder 25% ; no mayor que 1 mg/kg de clorohidrina de propileno.
Almidón blanqueado	Peróxido de hidrógeno, y/o ácido peracético, no exceder 0.45% de oxígeno activo. Persulfato de amonio, no exceder 0.075% y dióxido de sulfuro no exceder 0.05%. Cloro, Hipoclorito de sodio, no exceder 0.055 lb (25g) de cloro por lb (454 g) de almidón seco. Permanganato de potasio, no exceder 0.2%; no mayor que 0.005% de manganeso residual (Mn). Cloruro de sodio, no exceder 0.5%.
Almidón acetato	Cloro, Hipoclorito de sodio, no exceder 0.055 lb (25g) de cloro por lb (454 g) de almidón seco.
Almidón oxidado	Anhídrido acético o vinyl acetato, no mayor a 2.5% de grupos acetilos.
Adipato de dialmidón acetilado	Anhídrido adípico, no exceder el 0.12% y anhídrido acético no mayor a 2.5% de grupos acetilos introducidos en el producto final.
Almidón fosfato	Ortofosfato monosódico; fosfato residual no mayor a 0.4%.
Almidón succinato	Anhídrido succínico no exceder el 3%, seguido de tratamiento con $\alpha$ -amilasa.
Almidón octenil succinato sódico	Anhídrido octenil succínico, no exceder el 3%.
Almidón octenil succinato de aluminio	Anhídrido octenil succínico no exceder el 2% y sulfato de aluminio no exceder el 2% .
Dialmidón fosfato	$\text{POCl}_3$ , no exceder el 0.1%; trimetafosfato de sodio, no mayor al 0.04% de fosfato residual.
Fosfato de dialmidón fosfatado	Tripolifosfato de sodio y trimetafosfato de sodio; no mayor a 0.4% de fosfato residual (calcularlo como P).
Fosfato de dialmidón acetilado	$\text{POCl}_3$ , no exceder el 0.1%; seguido de ácido acético, no exceder el 8%; o acetato de vinilo, no exceder el 7.5%; no más de 2.5% de grupos acetilo sustituidos.
Almidón hidroxipropilado	Óxido de propileno, no exceder 25%; no mayor a 1 mg/kg de residuo de clorohidrina de propileno.

(Food Chem. CODEX, 1996; FDA, 1994).



## 5.2 Modificaciones de los Almidones

Existen diferentes modificaciones que pueden ser llevadas a cabo en el almidón a si como agentes que las producen tales como:

### 5.2.1 Sustitución lipofílica

Esta modificación permite obtener almidones con buenas propiedades para la formación de espesantes y estabilizadores en alimentos, para productos de panadería, sopas, salsas, postres, margarinas, congelados y conservas. También está indicada en recubrimientos protectores de frutas desecadas y para el encapsulamiento o microencapsulamiento de aromas u otras sustancias (Berlitz, H.D., Grosch, 1997). Esta modificación se lleva a cabo con anhídridos orgánicos e inorgánicos, o con sales ácidas de orto, piro y tripolifosfatos que reaccionan con los grupos OH y forman uniones éster. El almidón puede ser transformado en una sustancia anfifílica, lo que resulta útil para dar estabilidad a mezclas de agua y aceite (Shahidi, F., and Han, 1993)

### 5.2.2 Entrecruzamiento

El entrecruzado se realiza combinando el almidón granular con distintos reactivos capaces de formar uniones éter o éster con los grupos OH del almidón. ( Wurzburg, O.B,1986) El fundamento de la reacción involucra el reemplazo del hidrógeno en las intercadenas del almidón que se unen por enlaces covalentes. De esta manera, la hinchazón del gránulo de almidón se inhibe, mientras que se presenta la desintegración por el ataque del agente químico, por cizallamiento o cocción. (. Kim, M., and Lee, S.J.2001)

### 5.2.3 Estabilización

El objetivo primario de la estabilización es la prevención de la retrogradación, por eso refuerza la vida de anaquel del producto a través de la tolerancia a las variaciones de temperatura durante procesos de congelación y descongelación. La efectividad de la estabilización depende del número y naturaleza del grupo sustituido; existen dos tipos principales: acetilación e hidroxipropilación.

( Singh J., Lovedeep, K., and McCarthy, O.J.2007)



#### 5.2.4 Hidrólisis ácida

La hidrólisis difiere de la dextrinización, ya que se lleva a cabo en medio acuoso. El ácido induce las despolimerizaciones de las regiones amorfas del gránulo; por lo tanto, cuando el almidón es sometido a temperaturas en donde se lleva a cabo la gelatinización, los gránulos se rompen rápidamente. El efecto que se obtiene en el proceso de cocción es una baja viscosidad en caliente y, debido al aumento de moléculas lineales más pequeñas, se desarrolla un gel más fuerte en refrigeración comparado con almidones nativos. (Takeda, Y., Maruta, N., and Hizukuri, S.1992)

#### 5.2.5 Oxidación

En la producción de almidones oxidados se emplean reactivos como el hipoclorito alcalino. Y se presentan dos reacciones: a) con el grupo carboxilo (COOH) y b) con el carbonilo (C=O). También presentan una viscosidad en caliente significativamente reducida debido a la ruptura del almidón, más allá de su temperatura de gelatinización. Sin embargo, el impedimento estérico rompe cualquier tendencia hacia la reasociación de las cadenas más cortas, produciendo una menor fuerza del gel. Esto es una ventaja de la oxidación sobre los almidones hidrolizados por medios ácidos' ( . Eliason,2007)

#### 5.2.6 Dextrinización

Conocida como piroconversión, se refiere a dos aspectos de la modificación estructural del almidón. El primero es una despolimerización parcial lograda a través de la hidrólisis. Normalmente se realiza sobrecalentando el almidón seco, haciendo uso de su humedad natural (10-20% humedad) o en presencia de ácido. Esto hace que aumenten los fragmentos del polímero con longitud de cadena variable (conversión baja). El segundo aspecto involucra una recombinación de estos fragmentos (repolimerización) y la formación de ramificaciones (conversión alta).( Light, J. M. 1990) Los almidones que se producen se llaman dextrinas o pirodextrinas. Estas nuevas estructuras son clasificadas como dextrinas blancas, dextrinas amarillas o gomas británicas, las cuales dependen de sus características como viscosidad, solubilidad en agua fría, color, contenido de azúcares reductores y estabilidad.( Croghan, M. and Mason,1998)



### 5.2.7 Hidrólisis enzimática

Dependiendo de la magnitud de la hidrólisis por la enzima empleada, resultan cadenas de diferentes longitudes, entre las que se encuentran dextrosa, maltosa, oligosacáridos y polisacáridos de cadena corta.

La composición exacta puede determinarse cuantificando el equivalente de dextrosa (ED), donde un ED de 100 corresponde a la dextrosa pura y un ED de 0 al del almidón nativo. Hidrolizados con un ED < 20 son llamados maltodextrinas y aquellos con un ED entre 20 y 100 son llamados jarabes de glucosa.

La  $\alpha$ -amilasa o 1,4- $\alpha$ -D-glucanohidrolasa realiza “ataques” a los enlaces 1,4 del almidón, para producir maltodextrinas y jarabes con ED menores (Fennema, 2000). La  $\beta$ -amilasa o 1,4- $\alpha$ -D-glucano-maltohidrolasa “ataca” otros enlaces 1,4 para dar fragmentos de bajo peso molecular y jarabes con ED mayores; por ejemplo, jarabes de maltosa que tienen un ED de 50.

Otras enzimas normalmente usadas incluyen la isoamilasa y pullulanasa, que también obtienen hidrolizados con mayores ED ya que “atacan” otros sitios específicos en el almidón; es decir, despolimerizan fragmentos con enlaces 1,6 (Rutenberg, M. W., and Solarek, D. 1984). La  $\beta$ -amilasa sólo hidroliza los enlaces de la amilosa hasta los puntos de ramificación, de modo que la molécula resultante se denomina dextrina límite.



### 5.3 Regulación de los almidones

Las modificaciones al almidón para uso en alimentos han sido reguladas por la FDA y la Code of Federal Regulations (21 CFR 172.89); específicamente, regulan los niveles de los grupos sustituyentes (Sajilata, M.G. and Singhal, 2005). A partir de las modificaciones efectuadas en almidones nativos, se han aprobado como aditivos para alimentos por la Directiva Europea 2000/63/EC, así como sus especificaciones en la etiqueta del producto.

Tabla 2. Almidones modificados que son utilizados como aditivos alimentarios

Almidón	E Número Clasificación	Clasificado como	Etiqueta del producto
Modificación física	-	Ingrediente	Almidón
Modificación enzimática	-	Ingrediente	Almidón
Dextrinado	E1400	Ingrediente	Dextrina o almidón modificado
Tratamiento ácido	E1401	Ingrediente	Almidón modificado
Tratamiento alcalino	-	Ingrediente	Almidón modificado
Almidón blanqueado	-	Ingrediente	Almidón modificado
Almidón Oxidado	E1404	Aditivo	Almidón modificado
Monoalmidón fosfato	E1410	Aditivo	Almidón modificado
Dialmidón fosfato	E1412	Aditivo	Almidón modificado
Fosfato de dialmidón fosfatado	E1413	Aditivo	Almidón modificado
Fosfato de dialmidón acetilado	E1414	Aditivo	Almidón modificado
Almidón acetato	E1420	Aditivo	Almidón modificado
Adipato de dialmidón acetilado	E1422	Aditivo	Almidón modificado
Almidón hidroxipropilado	E1440	Aditivo	Almidón modificado
Fosfato de dialmidón hidroxipropilado	E1442	Aditivo	Almidón modificado
Almidón octenil succinato sódico	E1450	Aditivo	Almidón modificado
Almidón oxidado acetilado	E1451	Aditivo	Almidón modificado

(Eliasson, 2004; Sajilata y Singhal, 2005).

Los almidones modificados deben presentar bajos niveles de grupos sustituyentes. Para controlar esto, es necesario determinar el grado de sustitución (GS). Cada unidad de glucosa contiene tres hidroxilos (en C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>) que pueden potencialmente reaccionar con cualquier reactivo químico modificador; en consecuencia, el GS máximo es de 3.0. Los valores de GS son habitualmente <0.1 y se encuentran en general en el intervalo 0.002 a 0.2. Por lo tanto, existe en promedio un grupo sustituyente por cada 500 unidades D-glucopiranosilo. Estos pequeños niveles de derivatización cambian sustancialmente las propiedades de los almidones y aumentan en gran medida su utilidad (Ogura, 2004)





## 6 Materiales y Métodos

### 6.1 Manual para el uso del Sistema de Muestras Fraccionadas

El manual fue creado para dar una guía rápida y una introducción al usuario para el manejo de la herramienta, este describe detalladamente paso a paso como efectuar o generar solicitudes de muestra así como las restricciones del mismo como la cantidad máxima de producto para enviar o como llenar correctamente las solicitudes

### 6.2 Sistemas de muestras Fraccionadas:

Al fusionarse National Starch con Cpingredientes formaron Ingredion S.A. de C.V. al unirse la tecnología y el software se combinaron para poder obtener todos los beneficios de ambas, uno de ellos fue el sistema de muestras fraccionadas, sin embargo el equipo de programación y tecnología realizó las modificaciones y correcciones de esta herramienta para adecuarlo con respecto a las necesidades de Ingredion.

Este sistema trabaja en una plataforma del Sistema Lotus, lo cual permitía al usuario acceder al sistema desde su correo electrónico.

Cuenta con múltiples opciones las cuales permitían al Ingeniero o Vendedor estando en cualquier predio solicitar muestras, en donde se podía especificar el tipo de entrega:

- Vendedor/ingeniero:

En esta opción las muestras eran entregadas directamente al solicitante, el cual llevaría directamente al cliente o la empresa.

- Cliente Recoge:

Como lo menciona, en esta opción las muestras serán entregadas al cliente el cual pasara directo al predio de San Nicolás.



- **Envió al Cliente:**

Esta es la opción más compleja de todas, en esta se le permite al usuario enviar directamente al cliente o la empresa, para poder lograrlo con la mayor eficiencia, el programa cuenta con restricciones, para poder enviar era necesario el correcto llenado de los campos en donde se hace referencia a todos los datos tales como la dirección específica de la empresa y el proyecto en el cual será usado el almidón.

### **6.3 Cuarto de Muestras:**

Una parte fundamental para poder llevar a cabo la implementación del sistema fue la remodelación y restructuración del cuarto en donde son almacenadas las muestras.

Este se encuentra cerca de las oficinas principales cerca de los ingenieros de servicio técnico, facilitando la entrega a los mismos.

Se encuentra aislado de otras zonas lo cual facilita mantener el producto en optimas condiciones.

### **6.4 Recipientes para Almacenamiento de Producto**

Al ser una empresa distribuidora y generadora de materia prima, los envases son a nivel industrial de gran volumen por lo cual fue necesario utilizar diferentes recipientes para cada producto en específico:

#### 6.4.1 Tambor de 40 litros:

De un material resistente este recipiente fue de gran ayuda, su tamaño y cerrado hermético permiten el almacenamiento perfecto para productos con un nivel hidrosco pio alto tales como los almidones utilizados. Al ser fáciles de identificar y limpiar son la opción correcta para este trabajo

Hecho de Plástico

Medidas:

Alto: 63 cm

Ancho:43

Largo:43



Fig. 2. Ilustración representativa de un tambor

#### 6.4.2 Bolsa de Plástico

De un material resistente y con una baja transferencia de humedad, es el material que esta en contacto directo con el almidón, esto nos ayuda a un control aséptico del producto evitando que el polvo absorba olores o sabores

Hecho de Polipropileno

Medidas:

Alto:90cm

Ancho: 45 cm



Fig. 3. Ilustración representativa de bolsa de plástico



### 6.4.3 Cubeta de plástico

Este material es usado para líquidos principalmente, debido a su despachador en la parte superior que permite un manejo fácil y aséptico del producto para la preparación de muestras, con buen manejo y resistencia

H Hecho de Platico

Medidas:

Alto: 36cm

Ancho: 26cm

Largo: 26cm



Fig.4. Ilustración representativa de una cubeta de plástico

### 6.5 Recipientes para Distribución y Preparación de muestras:

Después de traer el producto al cuarto de muestras y ser transvasados en sus envases correspondientes, es necesario la preparación y distribución de las muestras en tamaños que sean apropiados, por lo cual se eligieron diferentes tamaños para facilitar el trabajo.

#### 6.5.1 Vitrolero de 1/2 galón:

Este recipiente permite un fácil manejo y almacenamiento, constituido de un material que no permite el paso de humedad es perfecto para contener el almidón, dándonos un espacio perfecto para su identificación y acomodo dentro de las gavetas del cuarto de muestras.

Hecho de PET

Medidas:

Alto:18 cm

Ancho: 11 cm

Largo:11cm



Fig.5. Ilustración Vitrolero



### 6.5.2 Cubeta de 5 litros

La cubeta de 5 litros es utilizada para las muestras líquidas y de alta viscosidad tales como glucosas , gracias a su cierre hermético y gran resistencia es perfecto para enviar y contener líquidos

Hecho de Plastico

Medidas:

Alto: 21 cm

Ancho: 20 cm

Largo:20cm



Fig.6. Ilustración cubeta de plástico 5 L

### 6.5.3 Frasco redondo 500 gr

Este recipiente permite un fácil manejo y almacenamiento , constituido de un material que no permite el paso de humedad es perfecto para contener el almidón, dándonos un espacio perfecto para su identificación y acomodo dentro de las gavetas del cuarto de muestras.

Utilizado para muestras de alto valor comercial.

Hecho de PET

Medidas:

Alto: 14cm

Ancho: 11cm

Largo: 11cm



Fig.7. Ilustración Frasco 500 gr



#### 6.5.4 Frasco Chico 30 gr

Este recipiente permite un fácil manejo y almacenamiento, constituido de un material que no permite el paso de humedad es perfecto para contener el almidón, dándonos un espacio perfecto para su identificación y acomodo dentro de las gavetas del cuarto de muestras.

Utilizado para muestras de alto valor comercial.

Hecho de PET

Medidas:

Alto: 5cm

Ancho: 2.5cm

Largo: 2.5cm



Fig.8. Ilustración Frasco 30 gr

#### 6.6 Etiqueta para Frascos

Aun siendo un material sencillo es de gran utilidad e importancia, ya que muestra datos precisos a los usuarios acerca de las características (ver anexo 2) de los productos como son:

- Nombre: este identifica el nombre comercial del producto,
- Lote: Uno de los datos de mayor peso dentro de la etiqueta, este número usualmente una combinación de números y letras indica al usuario la planta en donde es producido y el mes de su manufactura.
- Código: serie de números que pueden ir acompañados de letras lo cual nos indica el código con el cual es distribuido el producto y manejado de forma comercial, en ciertos productos de características iguales el código nos ayuda a saber si el producto presenta una presentación diferente ya sea una granulometría o presentación comercial.
- Datos adicionales: Se presentan datos tales como la razón social de la empresa, así como referencias del contacto y un número telefónico para cualquier aclaración o rastreabilidad.



## 6.7 Método de envío

El método de envío de las muestras, depende de la naturaleza a donde son enviadas las mismas se pueden clasificar claramente 2 tipos de envíos nacional e internacional, se realizan solamente los días lunes miércoles y viernes permitiendo re-abastecer el stock evitando la escasez de muestras para futuros envíos, se establecieron una serie de pasos necesarios y rigurosos para cada uno de los envíos para así evitar que las muestras fueran dañadas, o llegasen a un destino incorrecto, a continuación se describen los pasos a seguir para enviar muestras con diferentes destinos.

### 6.7.1 Envío Nacional:

Proceso con más frecuencia dentro del programa como su nombre lo indica es para muestras únicamente con destino nacional,

- 1.- Se verifica dentro de la solicitud de muestra, el destino, producto, y cantidad
- 2.-Se revisa en el stock si se cuenta con la muestra y cantidad requerida (no mayor a 5 kg)
- 3.-Se procede a preparar el embalaje apropiado dependiendo del tipo y características de la muestra.

-Si se trata de una muestra sólida (almidón) se empaqueta en una caja de cartón, con aislamiento moderado ya sea burbuja o cheto, siempre cuidando que los envases no se muevan para así evitar posibles derrames o golpes.

- Al ser un líquido es necesario tomar mayores precauciones, al vitrolero de 1/2 galón es necesario asegurar la tapa del mismo con para film, para que no existan fugas y la muestra sea inservible, el empaque de esta tiene que cuidarse meticulosamente, debe estar protegida por cada lado con burbuja y ser colocada en posición vertical, indicando claramente en la caja la posición y el carácter frágil del empaque.



4.- Antes de cerrar el empaque se adjuntan los documentos necesarios tales como:

- Hoja de Seguridad
- Certificado de Calidad

5.- Se realiza la guía, indicando claramente todos los datos requeridos. Ver anexo 3

- Destinatario /Remitente
- Destino
- Peso y dimensiones
- Contenido de la muestra

6.- Se procede a programar la recolección del envío.

7.- Se registra el Numero de guía , día del envío y compañía por la cual fue enviado el producto.

### **6.7.2 Envió Internacional**

Proceso con menor frecuencia dentro del programa, sin embargo no con menor importancia, el envío de muestras al extranjero requiere un mayor número de tramites y pasos descritos a continuación.

- 1.- Se verifica dentro de la solicitud de muestra, el destino, producto, y cantidad
- 2.-Se revisa en el stock si se cuenta con la muestra y cantidad requerida (no mayor a 5 kg)
- 3.-Se procede a preparar el embalaje apropiado dependiendo del tipo y características de la muestra.

-Si se trata de una muestra solida (almidón) se empaca en una caja de cartón, con aislamiento moderado ya sea burbuja o cheto, siempre cuidando que los envases no se muevan para así evitar posibles derrames o golpes.

- Al ser un liquido es necesario tomar mayores precauciones, al vitrolero de 1/2 galón es necesario asegurar la tapa del mismo con para film, para que no existan





fugas y la muestra sea inservible, el empaque de esta tiene que cuidarse meticulosamente, debe estar protegida por cada lado con burbuja y ser colocada en posición vertical, indicando claramente en la caja la posición y el carácter frágil del empaque.

4.- Antes de cerrar el empaque se adjuntan los documentos necesarios tales como:

- Hoja de Seguridad
- Certificado de Calidad
- Formato

5.- Se realiza la guía, indicando claramente todos los datos requeridos.

- Destinatario /Remitente
- Destino
- Peso y dimensiones
- Contenido de la muestra
- Formato FDA(USA)...ver anexo 4.1
- Formado warfener...ver anexo 4.2

6.- Se procede a programar la recolección del envío .

7.- Se capturan los datos,

Después de realizar cualquiera de estos dos tipos de envíos, es necesario estar al tanto del curso de las muestras, utilizando el tracking number para rastrear el paquete, esto es muy importante debido a que en envíos internacionales las aduanas pueden retrasar considerablemente el tiempo de espera para que este sea entregado, si llegase a ocurrir esto es necesario comunicarse con la compañía responsable para saber el estatus o complicaciones que presente el envío y así evitar un retraso o pérdida de la muestra.



## 7 Resultados

### 7.1 Capacitación:

Antes de que el “sistema de muestras fraccionadas” comenzara a funcionar se realizó una serie de visitas técnicas a los diferentes predios de la empresa para dar una capacitación a las personas que tendrían acceso al programa, se explica de forma sencilla y precisa de los pasos que deben seguir para poder solicitar un producto, las cantidades que son consideradas como muestras fraccionadas, los días de envío así como el tipo de limitaciones del sistema.

### 7.2 Envío de Muestras:

Durante los primeros meses en donde comenzó a funcionar el sistema, la cantidad de solicitudes así como de muestras enviadas comenzó a aumentar considerablemente, debido a que el acceso se volvió fácil y rápido los usuarios requerían menor tiempo y contaban con un mayor número de opciones para poder pedir o enviar los productos que necesitaban.

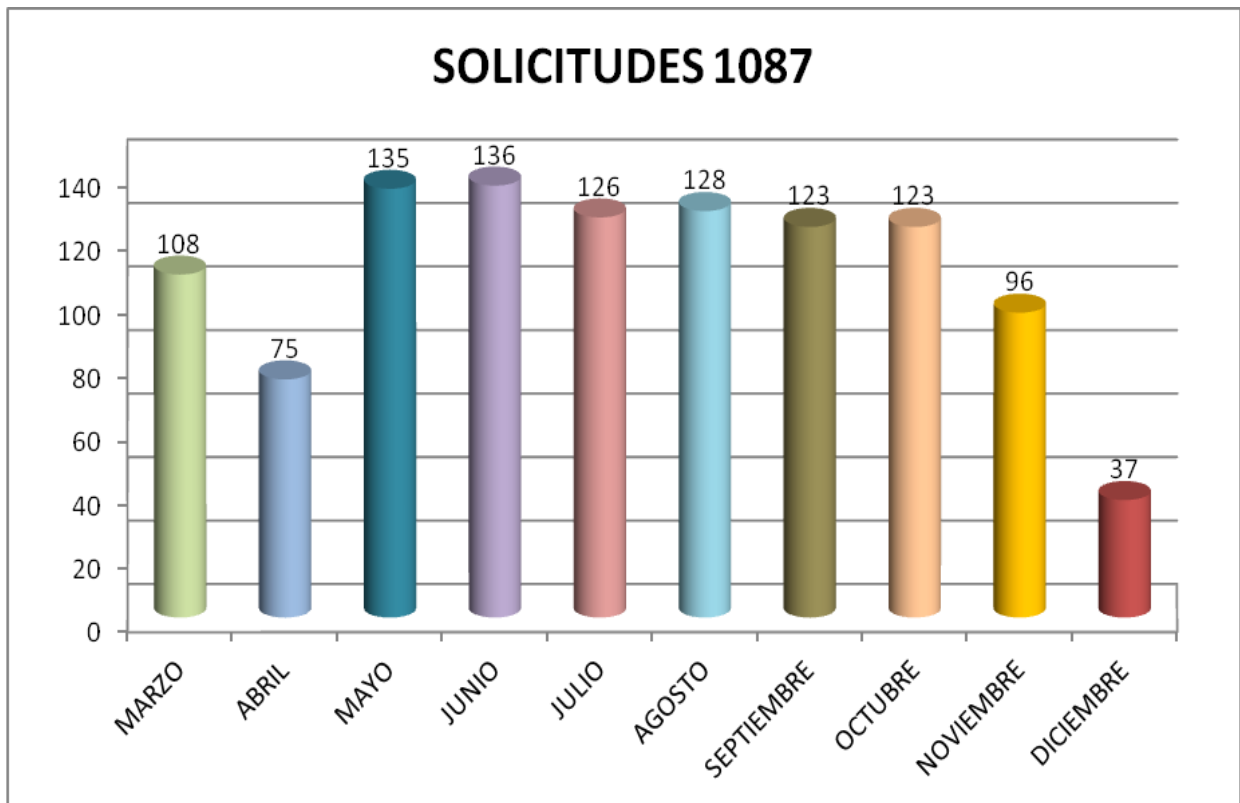
Debido a que dentro de una solicitud de muestra es posible pedir 4 productos diferentes con un máximo de 5 volúmenes por producto, el número de solicitudes no refleja con exactitud que se está enviando.

Por lo tanto comenzó a realizarse un balance mensual, en donde se detalla la cantidad de peticiones cubiertas y el volumen que es enviado manejado en número de muestras y no en peso debido a que existen diferentes presentaciones de las mismas. Arrojando datos suficientes para crear una gráfica en donde es visible el mes con mayor flujo de muestras así el total durante un periodo determinado.



### 7.3 Resumen Marzo-Diciembre 2012 de Solicitudes Enviadas

El número de solicitudes totales durante estos primeros 10 meses de arranque del sistema fue un total de 1087 , obteniendo un promedio de 109 por mes , dando un tiempo de respuesta aproximado de 3 días por solicitud , disminuyendo el tiempo en que es cubierta la requisición del usuario, esto quiere decir que desde que un usuario realizaba tu petición en el sistema hasta que la muestra llegaba a manos del cliente pasaba un tiempo aproximado de 72 horas en la mayoría de los casos, sin embargo este tiempo podía variar dependiendo de diferentes factores .



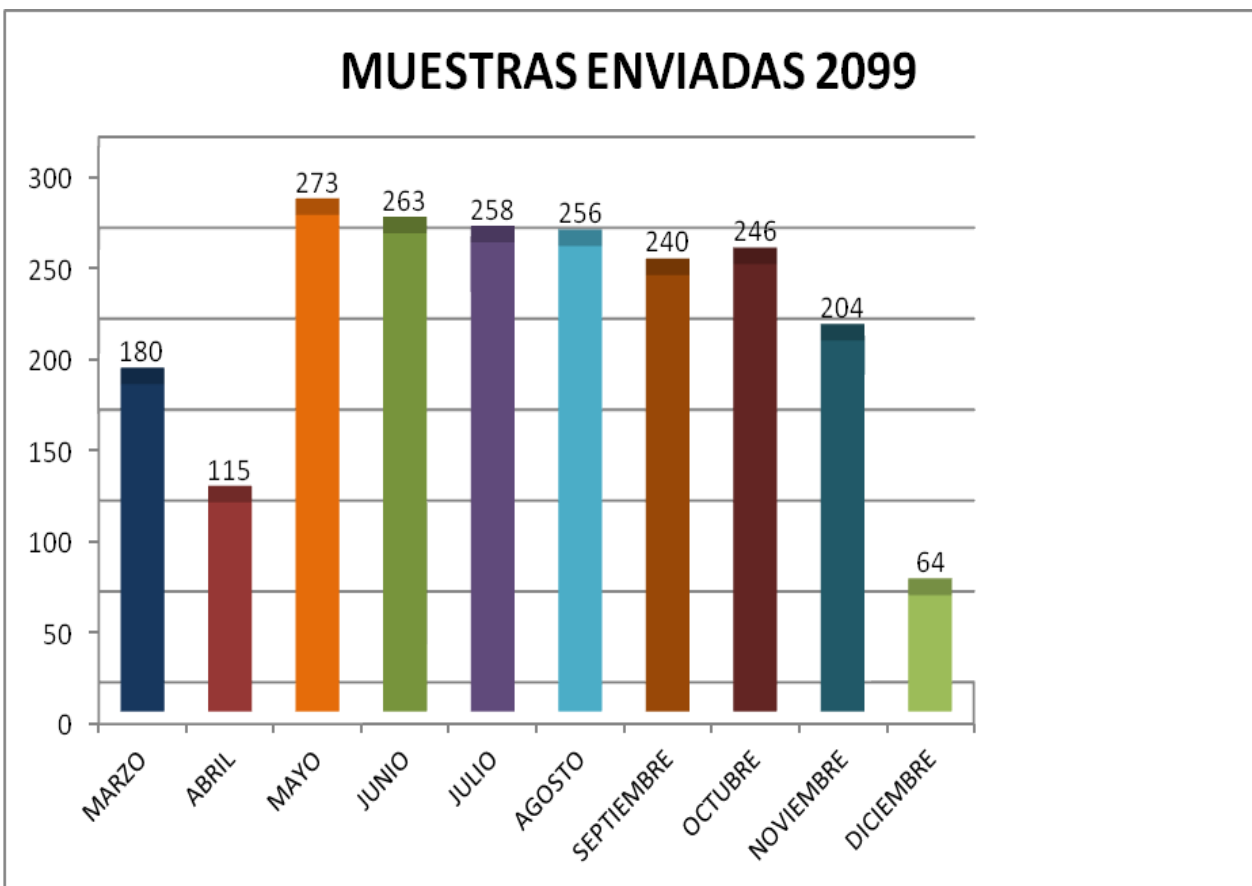
Gráfica 1.- Resumen de solicitudes Marzo-Diciembre



### 7.3.1 Muestras Enviadas

Sin embargo para tener una idea más claro de la cantidad de muestras que son enviadas mes tras mes es necesario realizar un recuento solicitud por solicitud para saber la salida total de producto y verificar que el sistema este trabajando adecuadamente, ya que las solicitudes no proporcionan la cantidad exacta de muestras enviadas en total y es uno de los puntos que busca la empresa.

La presentación más recurrente dentro de las necesidades de los usuarios es el vitrolero de  $\frac{1}{2}$  galón con una capacidad en 1.3 kg en promedio de almidón



Grafica 2. Resumen de muestras totales enviadas



### 7.3.2 Tipo de Muestras Enviadas:

Debido a la amplia gama con la que cuenta la empresa , los productos solicitados son de una amplia naturaleza y procedencia, dependiendo de las necesidades del cliente y dentro de una sola petición del usuario puede incluir muestras de tipo básico tales como;

- Almidones Nativos
- Almidones Modificados
- Fructosas
- Glucosas
- Maltodextrinas /Sólidos de Jarabe de Maíz

Otro segmento de alta importancia son los llamados productos de especialidad, los diferencia de los anteriores la procedencia y valor agregado :

- Edulcorantes de Alta intensidad
- Gomas



Grafica 3. Tipo de Muestras enviadas

#### 7.4 Cuarto de Muestras

Uno de los resultados más visibles es la reorganización y reordenamiento del área destinada para el almacenamiento de las muestras, los primeros pasos fue la ampliación del mismo, el área se duplicó lo cual nos permitió un acomodo más práctico y higiénico del lugar dándonos un mayor margen para dar un lugar específico para cada tipo de producto, se acomodaron los anaqueles por orden alfabético para tener bien delimitado el espacio de cada producto.



Figura 2 Fotografía del Cuarto de Muestras previo al reordenamiento

Dentro del mismo cuarto de muestras se reservo un lugar para el almacenamiento de cubetas de 20 kg en donde se guardan productos a granel provenientes de los diferentes predios, debidamente identificadas. Y al igual que los vitroleros almacenadas de forma alfabética.



Figura 3. Fotografía representativa del área destinada al almacenamiento de cubetas

El área de almacenamiento de producto, se confino al en un zona diferente al de preparación de muestras , para así obtener un control más preciso de los materiales existentes y tu tiempo de caducidad , el are de tambores se encuentra a la entrada del cuarto para así facilitar el manejo, y relleno de los mismos, esto es debido a que las muestras llegan en presentación de sacos de 20 o 25 kg y es necesario un re-embasamiento para evitar contaminación por materia extraña y permitir un mayor control.



Figura 4.- zona Destinada al almacenamiento de producto andes de ser envasado





## 8 Conclusiones

Se logró implementar con éxito el sistema de muestras fraccionadas dentro de la empresa INGREDION S.A. de C.V., dando como resultado:

- Reducción del tiempo de respuesta de 7 a 3 días hábiles gracias a que se logró optimizar y agilizar el envío de las muestras.
- Se conoció con exactitud el número de muestras enviadas por mes basándonos en la información proporcionada por las solicitudes de muestra
- Se identificó plenamente el tipo de muestra enviada (básicos y especialidades) dando un panorama claro de los productos más solicitados
- Se actualizo y extendió el inventario del productos en stock dentro del cuarto de muestras, en consecuencia el tiempo de espera del producto disminuyo para agilizar los envíos
- Se reorganizo el área destinada para el cuarto de muestras y se destino una zona específica para cada tipo de producto.
- Se redujo el riesgo de contaminación de los productos.



## 9 Referencias

- 1.-Badui, D. Química de los alimentos. 4ta. edición. Ed. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V. pp 716 (2006).
2. Mathew, S. and Abraham, E.T. Physico-chemical characterization of starch ferulates of different degrees of substitution. *Food Chemistry*, 105, 579-589 (2007).
3. Miyazaki, M., Maeda, T., Van, Pham., and Morita, N. Recent advances in a application of modified starches for breadmaking. *Food Science & Technology*, 17, 591-599 (2006).
4. Buleon, A., Colonna. P., Planchot, V., and Ball, S. Starch granules: structure and biosynthesis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 23, 85-112 (1998).
5. Mua, J.P., and Jackson, D.S. Fine structure of corn amylase and amylopectin fractions with various molecular weights. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 3840-3847 (1997).
6. Yoo, S.H., and Jane, J.L. Molecular weights and gyration radii of amylopectins determined by high-performance size-exclusion chromatography equipped with multi-angle laser-light scattering and refractive index detectors. *Carbohydrate Polymers*, 49, 307-314 (2002).
7. Tester, R. F., Karkalas, J., and Qi, X. Starch-composition, fine structure and architecture. *Journal of Cereal Science* , 39, 151-156 (2004).
8. Huber, K.C., and BeMiller, J.N. Channels of maize and sorghum starch granules. *Carbohydrate Polymers*, 41, 269-276 (2000).
9. Tomasik, P., Fiedorowicz, M., and Para, A. Novelities in chemical modification P. Tomasik and C. H. Schilling, *Adv. Carbohydr. Chem. Biochem.*, 53 (1998) 263–343; 345–426 (2004).



10. Eliason, Starch in food, Structure function and applications. Ed. Woodhead Publishing Limited. Cambridge England. pp 597 (2004).
11. Wurzburg, O.B. and Vogel, W.F. Modified food starch-safety and regulatory aspects. In G.O. Phillips, D.J. Wedlock, and P.A. Williams (Eds.), Gums and stabilizers for the food industry 2. Oxford, NY: Pergamon Press. (pp. 405-415) (1984).
12. Berlitz, H.D., Grosch, W. Química de los alimentos. 2da ed. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza España. pp 500 (1997).
13. Shahidi, F., and Han, X.Q. Encapsulation of food ingredients. Critical Rev. in Food Sci. and Nutrition, 33: 501-547(1993).
14. Wurzburg, O.B., ed. Modified Starches: Properties and Uses, CRC Press, Boca Raton, FL. (1986).
15. Kim, M., and Lee, S.J. Characteristics of crosslinked potato starch and starch-filled linear low-density polyethylene films. Carbohydrate Polymers, 50: 331-337 (2001).
16. Singh J., Lovedeep, K., and McCarthy, O.J. Factors influencing the physico-chemical, morphological, thermal and rheological properties of some chemically modified starches for food applications—A review. Food Hydrocolloids, 21: 1-22 (2007).
17. Takeda, Y., Maruta, N., and Hizukuri, S. Structures of amylose subfractions with different molecular sizes. Carbohydrate Research, 226: 279-285 (1992).
18. Light, J. M. 'Modified food starches: why, what, where and how?' Cereal Food World, 35 (11), 1081-92 (1990).
19. Croghan, M. and Mason, W. 100 years of starch innovation' Food Science & Technology Today, March, 17-24 (1998).



20. Fennema, R. *Química de los Alimentos*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza España. pp 1258 (2000).
21. Rutenberg, M. W., and Solarek, D. Starch derivatives: production and uses, in *Starch: Chemistry and Technology* (Eds. R. L. Whistler, J. N. BeMiller, E. F. Paschall) Academic Press, New York, pp. 332–335 (1984).
22. Sajilata, M.G. and Singhal, R.S. Specialty starches for snack foods. *Carbohydrate polymers*, 59, 131-151 (2005).
23. Ogura, T. Modified starch and utilization. In: F. Hidetsugu, T. Komaki, S. Hizukuri and K. Kainuma, Editors, *Encyclopedia on starch-science*, Asakura-shoten, Tokyo, pp. 393–427 (2004).
24. Blennow, A., Bay-Smidt A. M., and Bauer, R. Amylopectin aggregation as a function of starch phosphate content studied by size exclusion chromatography and on line refractive index and light scattering, *Int J. Biol. Macromol.* 28: 409-420 (2003).
25. Núñez-Bretón, L.C. (2009). Aprovechamiento del almidón de chinchayote (*Sechium edule* Swartz) para la obtención de almidones modificados y su caracterización física, química y funcional. Tesis. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. pp 109.

## 10 Anexos

### 10.1 Anexo 1

Esta serie de fotografías fueron tomadas antes de que el proyecto arrancara, evidencian la falta de organización del producto antes de ser re-embasado, así como un mal almacenamiento.



Fig.5 Fotografía del cuarto de muestras antes de comenzar el proyecto



Fig.6 Fotografía del cuarto de muestras antes de comenzar el proyecto(area de liquidos)



Fig.7 Fotografía del cuarto de muestras antes de comenzar el proyecto (anaqueles)

## 10.2 Formado Etiqueta

Formato utilizado para etiquetar muestras, se encuentran visibles todos los elementos necesarios para una buena identificación.



**CRISPIOCA**

**LOT: FAB1007**

**CODE: I2100300CE**

**BEST BEFORE: 06/2013**

**SAMPLE**

Fig.8 Formato utilizado para etiquetar



### Anexo 3. Guia Estandar para envio de muestra

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de una guia utilizada para el envio de muestras, en esta se aprecian claramente todos los datos y se hace una pequeña descripcion del contenido para asi agilizar los tramites aduanales

<p>Form # 5332 (02/02) Origin ID: NLU4</p> <p><b>FedEx</b> Express</p> <p>CPINGREDIENTES, SA DE CV SAN NICOLAS 58 FRACC INDUSTRIAL TLAXCOLOPAN TLALNEPANTLA, DF 54030 MEXICO</p> <p>SHIP TO: 23789000 BILL SENDER</p> <p><b>AROMATICOS DE CENTROAMERICA S.A.</b> AVENIDA ATANASIO TZUL BOD 304 INT 22-00 , ZONA 12 EL CORTIJO II</p> <p><b>GUATEMALA, GU</b> GT</p>	<p>Ship Date: 17JUN13 Act/Wgt: 25.0 KG CAD: 103475277/WSX12600 Dims: 50 X 40 X 30 CM</p> <p>REF: 3402045 DESC-1: SAMPLE OF MALTODEXTRIN FREE OF CHARGE THIS SAMPLE IS FOR TES DESC-2: DESC-3: DESC-4:</p> <p>COUNTRY MFG: MX CARRIAGE VALUE: 1.00 USD CUSTOMS VALUE: 1.00 USD TIC: S 161282421 DIT: S 161282421 SIGN: JOSE MANUEL DE LEON MORALES EN/VAT: PKG TYPE: CUSTOMER</p>
	<p>TRK# 7960 1328 1005 9430</p> <p><b>INTL PRIORITY</b></p> <p>-GT</p> 
<p>The Warsaw Convention may apply and will govern and in most cases will be the liability of Federal Express for loss or delay or damage to your shipment. Subject to the conditions of this contract.</p> <p><b>CONSIGNEE COPY - PLEASE PLACE IN POUCH</b></p> <p>518010771934B</p>	

- After printing this label:**
1. Use the Print button on this page to print your label to your laser or inkjet printer.
  2. Fold the printed page along the horizontal line.
  3. Place label in shipping pouch and affix it to your shipment so that the barcode portion of the label can be read and scanned.

**Warning:** Use only the printed original label for shipping. Using a photocopy of the label for shipping purposes is fraudulent and could result in additional billing charges, along with the cancellation of your FedEx account number.

**LEGAL TERMS AND CONDITIONS OF FEDEX SHIPPING DEFINITIONS:** On this Air Waybill, "we", "our", "us", and "FedEx" refer to Federal Express Corporation, its subsidiaries and branches and their respective employees, agents, and independent contractors. The terms "you" and "your" refer to the shipper, its employees, principals and agents. If your shipment originates outside the United States, your contract of carriage is with the FedEx subsidiary, branch or independent contractor who originally accepts the shipment from you. The term "package" means any container or envelope that is accepted by us for delivery, including any such items enclosed by you utilizing our automated systems, meters, manifests or waybills. The term "shipment" means all packages which are tendered to and accepted by us on a single Air Waybill. **AIR CARRIAGE NOTICE:** For any international shipments by air, the Warsaw Convention, as amended, may be applicable. The Warsaw Convention, as amended, will then govern and in most cases limit FedEx's liability for loss, delay of, or damage to your shipment. The Warsaw Convention, as amended, limits FedEx's liability. For example in the U.S. liability is limited to \$107 per pound (230 grams per kilogram), unless a higher value for carriage is declared as described below and you pay any applicable supplementary charges. The interpretation and operation of the Warsaw Convention's liability limits may vary in each country. There are no specific stopping places which are agreed to and FedEx reserves the right to route the shipment in any way FedEx deems appropriate. **FDAXL TRANSPORT NOTICE:** Shipments transported solely by road or by air from a country which is a party to the Warsaw Convention or the Contract for the International Carriage of Goods by Road (the "CMR") are subject to the terms and conditions of the CMR, notwithstanding any other provision of this Air Waybill to the contrary. For those shipments transported solely by road, if a conflict arises between the provisions of the CMR and this Air Waybill, the terms of the CMR shall prevail. **LIMITATION OF LIABILITY:** If not governed by the Warsaw Convention, the CMR, or other international treaties, laws, other government regulations, orders, or requirements, FedEx's maximum liability for damage, loss, delay, shortage, mis-delivery, non-delivery, mis-information or failure to provide information in connection with your shipment is limited by this Agreement and as set out in the terms and conditions of the contract of carriage. Please refer to the contract of carriage set forth in the applicable FedEx Service Guide or its equivalent to determine the contractual limitation. FedEx does not provide cargo liability or all-risk insurance, but you may pay an additional charge for each additional U.S. \$100 (or equivalent local currency for the country of origin) of declared value for carriage. If a higher value for carriage is declared and the additional charge is paid, FedEx's maximum liability will be the lesser of the declared value for carriage or your actual damages. **LIABILITIES NOT ASSUMED:** IN ANY EVENT, FEDEX WILL NOT BE LIABLE FOR ANY DAMAGES, WHETHER DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL OR CONSEQUENTIAL IN EXCESS OF THE DECLARED VALUE FOR CARRIAGE (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF INCOME OR PROFITS) OR THE ACTUAL VALUE OF THE SHIPMENT, IF LOWER, WHETHER OR NOT FEDEX HAD ANY KNOWLEDGE THAT SUCH DAMAGES MIGHT BE INCURRED. FedEx will not be liable for your acts or omissions, including but not limited to incorrect declaration of cargo, improper or insufficient packaging, securing, marking or addressing of the shipment, or for the acts or omissions of the recipient or anyone else with an interest in the shipment or violation by any party of the terms of this agreement. FedEx will not be liable for damage, loss, delay, shortage, mis-delivery, mis-information or failure to provide information in connection with shipments of cash, currency or other prohibited items or instances beyond our control, such as acts of God, perils of the air, weather conditions, mechanical delays, acts of public enemies, war, strike, civil commotion, or acts or omissions of public authorities (including customs and health officials) with actual or apparent authority. **NO WARRANTY:** We make no warranties, express or implied. **CLAIMS FOR LOSS, DAMAGE, DELAY, AND CLAIMS MUST BE MADE IN WRITING AND WITHIN STRICT TIME LIMITS:** SEE OUR TARIFF, APPLICABLE FEDEX SERVICE GUIDE, OR STANDARD CONDITIONS OF CARRIAGE FOR DETAILS. The Warsaw Convention provides specific written claims procedures for damage, delay or non-delivery of your shipment. Moreover, the interpretation and operation of the Warsaw Convention's claims provisions may vary in each country. Refer to the Convention to determine the claims period for your shipment. The right to damages against us shall be extinguished unless an action is brought within two years, as set forth in the Convention. FedEx is not obligated to act on any claim until all transportation charges have been paid. The claim amount may not be deducted from the transportation charges. If the recipient accepts the shipment without noting any damage on the delivery record, FedEx will assume the shipment was delivered in good condition. In order for us to consider a claim for damage, the contents, original shipping carton and packing must be made available to us for inspection. **WAIVER OF LIABILITY:** Insofar as any provision contained or referred to in this Air Waybill may be contrary to any applicable international treaties, laws, government regulations, orders or requirements such provisions shall remain in effect as part of our agreement to the extent that it is not overridden. The invalidity or unenforceability of any provisions shall not affect any other part of this Air Waybill. Unless otherwise indicated, **FEDERAL EXPRESS CORPORATION**, 2008 Corporate Avenue, Memphis, TN 38112, USA, is the first carrier of this shipment. Email address located at [www.fedex.com](mailto:www.fedex.com).

Fig.9 Guia utilizada para envio de muestras





### 10.3 Anexo Formatos Aduanales

Los formatos aduanales son necesarios para los envíos internacionales ya que estos dan una idea clara de el contenido del paquete, sus características y el uso final del mismo

**ADMINISTRACIÓN GENERAL DE ADUANAS DEL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA**

De conformidad con el ACUERDO por el que se sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Economía la exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 16 de Junio de 2011 y sus posteriores reformas, ante usted, bajo protesta de decir verdad, y según mi más leal saber y entender, declaro que la mercancía contenida en el presente envío se encuentra exenta de la obtención del permiso previo de exportación por encuadrarse el siguiente supuesto:

Mercadería sujeta al supuesto aplicable	Supuesto de excepción
<b>X</b>	A) La mercancía objeto de exportación no se encuentra comprendida en la acotación de la fracción arancelaria aplicable que señala el Acuerdo.
	B) El Gobierno Mexicano utilizará la mercancía objeto de exportación en las maniobras o misiones que realice en el extranjero con motivo de operaciones humanitarias, de mantenimiento y apoyo a la paz. (Art. 7o., inciso a), del Acuerdo)
	C) La mercancía objeto de exportación tiene por destino final alguno de los Estados Participantes de alguno de los regímenes de control de exportaciones en los que México participe y se encuentren listados en el Anexo IV del Acuerdo. (Art. 7o., inciso b), del Acuerdo)
	D) La mercancía objeto de exportación tiene por destino final algún Estado que mantenga con México un Acuerdo de reconocimiento recíproco del sistema de control de exportaciones. (Art. 7o., inciso c), del Acuerdo)
	E) La mercancía objeto de exportación es enviada por empresas mexicanas a los Estados Unidos de América y Canadá. (Art. 7o., inciso d), del Acuerdo)
	F) La mercancía objeto de exportación se encuentra exceptuada por la SE mediante Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, previa opinión favorable del Comité. (Art. 7o., inciso e), del Acuerdo)

Adicionalmente, declaro bajo protesta de decir verdad lo siguiente:

2.1. Que la mercancía a exportar consiste en: (además de descripción, incluir información técnica que permita ubicar a la mercancía fuera de la acotación, en caso de que sea aplicable este supuesto de excepción).

2.2. Que el uso final que se le dará a dicha mercancía es distinta a las relacionadas con la elaboración, ensamble, desarrollo, producción, manejo, funcionamiento, mantenimiento, reparación y/o proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva, bienes de uso dual, así como de sus partes y componentes, software y tecnología, ya que será usada para:

2.3. Que el usuario final es:

**I**

2.4. Que el destino final de las citadas mercancías está ubicado en:

2.5 El exportador asume toda la responsabilidad respecto de la veracidad de la información que se proporciona al agente aduanal para poder realizar la exportación de la mercancía, por lo que de conformidad con lo señalado en el artículo 54, segundo párrafo, fracción I, de la Ley Aduanera, libero al agente aduanal de cualquier responsabilidad que pueda derivarse por el incumplimiento del permiso previo de exportación requerido por la Secretaría de Economía o de cualquier otra regulación o restricción no arancelaria.

**INGREDION MEXICO S.A. DE C.V.**  
Nombre del exportador

Firma del exportador o su representante legal

**CPI1860801 FIA**  
RFC del exportador

Nombre del Representante Legal

**ROBERTO FULTON #81, FRACC. INDUSTRIAL TLAXCOLPAN, 54030 TLALNEPANTLA, EDO. DE MEXICO**  
Domicilio fiscal del exportador

Fig 10. Documento anexo a los paquetes describiendo el producto y su uso final







10.4 Formato FDA

FDA Prior Notice Submission, Continuation Page	
Item	
Description (Food Item Common, Usual or Market Name)	
HTS Code (if available)	Lot/Code # (if applicable)
Quantity	Unit of Measure
Product Code (if available)	Country of Production
Type <input type="checkbox"/> Grower <input type="checkbox"/> Manufacturer	*Manufacturer Registration Number (if applicable)
Name	Type of packaging
Address	
Item	
Description (Food Item Common, Usual or Market Name)	
HTS Code (if available)	Lot/Code # (if applicable)
Quantity	Unit of Measure
Product Code (if available)	Country of Production
Type <input type="checkbox"/> Grower <input type="checkbox"/> Manufacturer	*Manufacturer Registration Number (if applicable)
Name	Type of packaging
Address	
Item	
Description (Food Item Common, Usual or Market Name)	
HTS Code (if available)	Lot/Code # (if applicable)
Quantity	Unit of Measure
Product Code (if available)	Country of Production
Type <input type="checkbox"/> Grower <input type="checkbox"/> Manufacturer	*Manufacturer Registration Number (if applicable)
Name	Type of packaging

Fig 11. Documento anexo a los paquetes describiendo el producto y su uso final

