



INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I

PROYECTO FINAL

CASO: GRUPO AJEPER

INFORME

Integrantes del Grupo:

Huamanlazo, Roger

Minaya Morales, Lessly

Valverde Westreicher, Kiara

Especialidad: Ingeniería Industrial

Profesor: Luis Peña

Fecha de entrega: 17 de Julio

1. RESEÑA HISTÓRICA

KOLA REAL

EJEMPLO DE EMPRENDIMIENTO



KOLA REAL

Es una de las marcas mas exitosas de Ajegroup, Fundada en 1988, en la ciudad de Ayacucho por la familia Añaños.

Cuenta en la actualidad con cinco plantas en nuestro país las cuales son: Huaura, lima, Sullana, Trujillo y Arequipa. Y tres en el extranjero : Valencia (Venezuela), Puebla (México) y Machala en Ecuador.

FAMILIA AÑAÑOS

Navigation arrows: < >

Kola Real es un grupo de empresas privadas, propiedad de la familia Añaños constituido en el año 1988 en la ciudad de Ayacucho lanzando al mercado bebidas gaseosas y agua de mesa. Fue en 1987, en medio de la guerra subversiva, que la familia ayacuchana Añaños incursiona en el negocio de las bebidas gaseosas. La hacienda de don Eduardo Añaños, jefe de la familia, había sido una de los blancos de la violencia terrorista que sufría el país en 1982 y que los obligó a dirigirse a Lima. Sin embargo, cinco años más tarde don Eduardo, junto a su hijo mayor Jorge, decide regresar a su Ayacucho para iniciarse en un nuevo negocio. Para ese entonces, Jorge se dedicaba a la distribución de cerveza, lo que le daba conocimiento en el manejo de un negocio algo similar.

Pero ahora no sólo iba a ser distribución, sino que la iniciativa les planteaba producir una gaseosa que pudiera ser aceptada por un segmento de la población, que como explica Carlos Añaños, hijo menor de la familia y actual gerente general de la compañía:

"Está siempre preocupada por generar algún ahorro". No es casualidad que el slogan del producto sea "la del precio justo."



Carlos recuerda que las operaciones en Ayacucho se iniciaron el 23 de junio de 1988, en medio de un entorno muy violento. El transporte hacia esta convulsionada zona representaba un

tema crítico y encarecía los costos. Así el gerente comenta:

"La primera planta fue financiada con un préstamo del Banco Industrial y con capital propio. Al producir en el mismo lugar se tuvo una ventaja competitiva".

Ya en los 90, a don Eduardo y Jorge se les unieron sus otros cuatro hermanos y decidieron repetir la experiencia en Huancayo. Así Carlos anota:

"En 1991 tuvimos que hacer frente a la epidemia del cólera y a la mala fama que algunos competidores pretendieron hacerle a Kola Real, aduciendo que podrían ser contagiados si consumían la bebida".

En el año 93 se dedicaron a ganar experiencia teniendo como parte de sus metas la incursión en el mercado limeño. El entorno les fue muy favorecedor ese año y el gobierno dio algunos incentivos y exoneraciones en la selva, de esta manera apostaron por una excelente estrategia, incursionar en la selva peruana mercado en donde no llegan con mucha fuerza las marcas tradicionales, nos referimos a inka cola y coca cola. Así se eligió ir a Bagua como una buena opción, para posteriormente ocupar la zona norte del país en el año 94 ; año en el cual dan inicio a sus operaciones en Sullana, entonces estaban en Ayacucho, Andahuaylas, Moyabamba, Tarapoto y Jaén, Kola real estaba en la zona nor - oriental y tenía presencia importante.

Por ese tiempo comenta el sub. Gerente César Ramírez :

"Sentimos luego la presión de la competencia bajaron los precios de 10 soles por caja, a 7 soles y nuestros precios tenían que ser competitivos. Mientras tanto, Coca cola decide rematar sus plantas en estados unidos y nosotros compramos maquinaria de segunda, pues hasta entonces no era raro encontrar a los niños con botellas de cerveza que bebían gaseosas"

A su vez el gerente reflexiona y apunta orgulloso: "Antes de pensar en Lima ya se había constituido una buena base en el interior".

Es así que en el año 97 deciden iniciar operaciones en lima, como sabemos hay factores no controlables y se presenta este año el conocido fenómeno del niño. Todo el país sufre el cambio climatológico, la estación de verano se expande y esto fue muy favorable para la empresa, el gerente general Carlos Añaños comenta:

"El Niño de 1997 fue una suerte debido a que el verano fue mucho más largo y la capacidad instalada fue utilizada al máximo, lo que permitió generar recursos y reinvertir".

Este es el inicio de la empresa y parte de su crecimiento en sus primeros años sin embargo su crecimiento e incursión a mercados mas grandes vendría en años posteriores.

Acerca de sus crecimiento e incursión en el mercado extranjero se puede decir que los Añaños en 1999 pusieron la mira en Venezuela, tras una inversión de casi us\$ 5 millones, lograron captar el 13% del mercado, su expansión también Se ha dado en otros lugares de Sudamérica como Ecuador con el 10% y además centro América

, México con el 3.8% considerando que el mercado mexicano es de 1200 millones de dólares y es el segundo mas importante el mundo donde coca cola y Pessi se dividían la totalidad .

Hoy en día, se comercializa en su país de origen (Perú), Canadá, República Dominicana, Venezuela, El Salvador, Guatemala, Tailandia, Colombia, Ecuador, México, Brasil, Nicaragua, Panamá, Costa Rica y Honduras ; siendo conocida por el nombre de Big Cola en los últimos diez países. La empresa cuenta con una gran gama de productos que ellos fabrican las cuales se pueden mostrar en la siguiente imagen:



2. CASO PROYECTO FINAL

La empresa **KOLA REAL** es una marca denominativa de bebidas gaseosas perteneciente al grupo peruano Ajegroup. Se comenzó a vender en 1988 por la familia Añaños en la ciudad de Ayacucho, Perú. Se comercializa en su país de origen (Perú), Canadá, República Dominicana, Venezuela, El Salvador, Guatemala, Tailandia, Colombia, Ecuador, México, Brasil, Nicaragua, Panamá, Costa Rica y Honduras ; siendo conocida por el nombre de Big Cola en los últimos diez países.

La venta de gaseosas de la empresa Kola Real abre su disponibilidad para más países como lo es Perú, Chile, Argentina. En el caso de Perú la empresa desea minimizar sus costos en el transporte de estas a los centros de distribución y a la vez de estos centros a los distintos almacenes .

	Lima Norte	Lima Sur	Lima centro
Fabrica 1	300	550	700
Fabrica 2	150	230	480
Fabrica 3	430	310	590
Fabrica 4	120	780	170

	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4	Almacén 5
Lima Norte	200	300	600	300	400
Lima Sur	300	400	200	150	250
Lima centro	320	430	350	260	330

Se sabe que la fábrica 1 tiene un tope de producción de 1000 unidades, la fábrica 2 de 5500, la fábrica 3 de 4000 y la última una capacidad de 3500 unidades, en todos estos casos se trabaja por semana. Además, el almacén 1 requiere de 2 00 unidades, en tanto el almacén 2 ha ordenado 300 unidades. El almacén 3 necesita 200 unidades y el almacén 4, por ser más grande, 700 unidades. Finalmente el almacén 5 requiere de 500 unidades. Todos estos pedidos también por semana.

El gerente de distribución de la empresa Kola Real, le pide a usted que dé a conocer la mejor decisión sobre el plan de cuantas unidades enviar desde cada fábrica a cada centro de distribución y a cada cliente teniendo el menor costo de distribución posible. Se desea conocer el gasto expresado en soles.

En este caso también se sabe que la empresa Kola Real produce muchos productos como la gaseosa, agua mineral, bebidas energizantes y bebidas afines. La empresa

tiene pedidos de distintos almacenes los cuales, en general se ha hecho pedidos de distintos productos que esta compañía ofrece para las semanas (periodo) número 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 del año 2016.

Los productos y sus respectivos pronósticos de cada uno de los objetos se muestran en las siguientes tablas, como a la vez se puede apreciar el plazo, el inventario inicial por parte de la empresa, el tipo de lote y las unidades equivalentes (u.e) para cada uno de los productos:

- GASEOSAS KR
- AGUA CIELO
- CIFRUT
- PULP
- VOLT

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
<u>Gaseosa KR</u>	0	700	X 100		2		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	500	180	280	90	200	410	225
Pedidos aceptados	450	170	250	100	150	315	140

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
<u>Agua Cielo</u>	0	1000	X 50		1		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	700	175	380	90	25	15	125
Pedidos aceptados	600	170	350	100	15	15	150

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
<u>CIFRUT</u>	0	500	X 25		1		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	400	175	380	200	380	250	125
Pedidos aceptados	300	170	350	100	150	200	140

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
PULP	0	200	X 25		1		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	200	40	5	70	200	200	90
Pedidos aceptados	150	30	5	70	180	150	95

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
VOLT	0	50	X 50		3		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	30	50	20	70	10	10	50
Pedidos aceptados	25	80	25	50	15	15	50

La Empresa ha pedido realizar el MPS para los productos y dar conocer la cantidad de producción por cada semana de la empresa al crear el inventario y a la vez saber qué sucede con la capacidad máxima.

La empresa ha pedido que se evalúe el tiempo requerido en horas para la elaboración de las gaseosas KR, los diversos pasos a seguir o las tareas a realizar para producción

de estas, se muestra en el siguiente cuadro, con las tareas predecesoras a cumplir para el desarrollo de las tareas siguientes.

Nombre de Actividad	Número de Actividad	Predecesoras	Duración (horas)
Agregar Sulfato de Aluminio	1		6
Eliminar Sedimentos	2	1	8
Agua tratada	3	2	9
Ablandamiento de Agua	4		7
Elaboración de jarabes	5	3,4	50
Embotellado	6	5	25
Control de Calidad	7	6	24
Concentración	8	7	12
Carbonatación	9	7	13

Por último la empresa pide realizar un MRP de los materiales para la elaboración de la gaseosa.

3. DESARROLLO DEL CASO

En el software lingo se minimizó costos y la solución óptima que nos arroja el programa es de 667000.0.

(Archivo Lingo adjuntado)


```
Lingo Model - Lingo2

FABRICA: PRODUCCION;
DESTINO: CAPACIDAD;
ALMACENES: DEMANDA;
TRANSPORTE1(FABRICA,DESTINO): COSTO1, CANTIDAD1;
TRANSPORTE2(DESTINO, ALMACENES): COSTO2, CANTIDAD2;
ENDSETS

DATA:

FABRICA = FA1 FA2 FA3 FA4;
DESTINO = D1 D2 D3;
ALMACENES = A1 A2 A3 A4 A5;

PRODUCCION = 1000 5500 4000 3500;
DEMANDA = 200 300 200 700 500;
COSTO1 = 300 350 700
        250 230 480
        430 310 520
        120 780 170;

COSTO2 = 200 300 600 300 400
        300 400 200 150 250
        320 430 350 260 330;
END DATA

!La funcion objetivo;
MIN = @SUM(TRANSPORTE1(I,J): COSTO1(I,J)*CANTIDAD1(I,J))+ @SUM(TRANSPORTE2(J,K): COSTO2(J,K)*CANTIDAD2(J,K));
!Restricción por límite de producción;
@FOR(FABRICA(I):@SUM(DESTINO(J):CANTIDAD1(I,J)) <= PRODUCCION(I));
!Restricción por demanda de los almacenes;
@FOR(ALMACENES(K):@SUM(DESTINO(J):CANTIDAD2(J,K)) = DEMANDA(K));
!Restricción por balance en los destinos;
@FOR(DESTINO(J):@SUM(FABRICA(I):CANTIDAD1(I,J)) = @SUM(FABRICA(K):CANTIDAD2(J,K)));
END
```

Global optimal solution found.

Objective value: 667000.0

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 10

Elapsed runtime seconds: 0.49

Model Class: LP

Total variables: 30

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 13

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 78

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
PRODUCCION(FA1)	1000.000	0.000000
PRODUCCION(FA2)	5500.000	0.000000
PRODUCCION(FA3)	4000.000	0.000000
PRODUCCION(FA4)	3500.000	0.000000
CAPACIDAD(D1)	0.000000	0.000000
CAPACIDAD(D2)	1.234568	0.000000
CAPACIDAD(D3)	1.234568	0.000000
DEMANDA(A1)	200.0000	0.000000
DEMANDA(A2)	300.0000	0.000000
DEMANDA(A3)	200.0000	0.000000
DEMANDA(A4)	700.0000	0.000000
DEMANDA(A5)	500.0000	0.000000
COSTO1(FA1, D1)	300.0000	0.000000
COSTO1(FA1, D2)	350.0000	0.000000
COSTO1(FA1, D3)	700.0000	0.000000
COSTO1(FA2, D1)	250.0000	0.000000
COSTO1(FA2, D2)	230.0000	0.000000
COSTO1(FA2, D3)	480.0000	0.000000

COSTO2 (D2, A2)	400.0000	0.000000
COSTO2 (D2, A3)	200.0000	0.000000
COSTO2 (D2, A4)	150.0000	0.000000
COSTO2 (D2, A5)	250.0000	0.000000
COSTO2 (D3, A1)	320.0000	0.000000
COSTO2 (D3, A2)	430.0000	0.000000
COSTO2 (D3, A3)	350.0000	0.000000
COSTO2 (D3, A4)	260.0000	0.000000
COSTO2 (D3, A5)	330.0000	0.000000
CANTIDAD2 (D1, A1)	200.0000	0.000000
CANTIDAD2 (D1, A2)	300.0000	0.000000
CANTIDAD2 (D1, A3)	0.000000	290.0000
CANTIDAD2 (D1, A4)	0.000000	40.00000
CANTIDAD2 (D1, A5)	0.000000	150.0000
CANTIDAD2 (D2, A1)	0.000000	210.0000
CANTIDAD2 (D2, A2)	0.000000	210.0000
CANTIDAD2 (D2, A3)	200.0000	0.000000
CANTIDAD2 (D2, A4)	700.0000	0.000000
CANTIDAD2 (D2, A5)	500.0000	0.000000
CANTIDAD2 (D3, A1)	0.000000	120.0000
CANTIDAD2 (D3, A2)	0.000000	130.0000
CANTIDAD2 (D3, A3)	0.000000	40.00000
CANTIDAD2 (D3, A4)	0.000000	0.000000
CANTIDAD2 (D3, A5)	0.000000	80.00000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	667000.0	-1.000000
2	1000.000	0.000000
3	4600.000	0.000000
4	4000.000	0.000000
5	3000.000	0.000000
6	0.000000	-320.0000
7	0.000000	-420.0000
8	0.000000	-430.0000
9	0.000000	-380.0000
10	0.000000	-250.0000
11	0.000000	-120.0000
12	0.000000	-230.0000
13	0.000000	-120.0000

MPS DE LOS PRODUCTOS:

- Si se produce un producto en la semana la capacidad máxima es de 3000 unidades equivalentes.
- Si se producen dos productos en la semana la capacidad máxima es de 2500 unidades equivalentes
- Si se producen tres productos en la semana la capacidad máxima es de 2000 unidades equivalentes
- Si se producen cuatro productos en la semana la capacidad máxima es de 1500 unidades equivalentes

- Si se producen cinco productos en la semana la capacidad máxima es de 1000 unidades equivalentes

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
Gaseosa KR	0	700	X 100		2		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	500	180	280	90	200	410	225
Pedidos aceptados	450	170	250	100	150	315	140
Inventario proyectado	200	20	240	140	240	30	5
Recepciones planeadas	0	0	500	0	300	200	200
Emisiones planeadas	0	0	500	0	300	200	200

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
Agua Cielo	0	1000	X 50		1		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	700	175	380	90	25	15	125
Pedidos aceptados	600	170	350	100	15	15	150
Inventario proyectado	300	125	45	45	20	5	5
Recepciones planeadas	0	0	300	100	0	0	150
Emisiones planeadas	0	0	300	100	0	0	150

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
CIFRUT	0	500	X 25		1		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	400	175	380	200	380	250	125
Pedidos aceptados	300	170	350	100	150	200	140

Inventario proyectado	100	0	220	20	140	15	25
Recepciones planeadas	0	75	600	0	500	125	150
Emisiones planeadas	0	75	600	0	500	125	150

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
PULP	0	200	X 25		1		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	200	40	5	70	200	200	90
Pedidos aceptados	150	30	5	70	180	150	95
Inventario proyectado	0	10	5	10	60	110	15
Recepciones planeadas	0	50	0	75	250	250	0
Emisiones planeadas	0	50	0	75	250	250	0

Producto	Plazo	Inv. inicial	Lote		u.e.		
VOLT	0	50	X 50		3		
Periodo	8	9	10	11	12	13	14
Pronósticos	30	50	20	70	10	10	50
Pedidos aceptados	25	80	25	50	15	15	50
Inventario proyectado	20	40	15	45	30	15	15
Recepciones planeadas	0	100	0	100	0	0	50
Emisiones planeadas	0	100	0	100	0	0	50

Capacidad de corte rudo en unidades equivalentes

Periodo	8	9	10	11	12	13	14
GASEOSA KR	0	0	1000 u.e	0	600 u.e	400 u.e	400 u.e
AGUA CIELO	0	0	300	100	0	0	150
CIFRUT	0	75	600	0	500	125	150
PULP	0	50	0	75	250	250	0
VOLT	0	100= 300 u.e	0	100= 300 u.e	0	0	50= 150 u.e
Total	0 u.e	425 u.e	1900 u.e	475 u.e	1350 u.e	775 u.e	850 u.e
Capacidad	3000	2000	2000	2000	2000	2000	1500

Conclusiones

Se cumple con la cantidad de producción pronosticada semanalmente al crear el inventario.

No se sobrepasa a la capacidad máxima impuesta por la cantidad de tipos de productos fabricados.

PERT

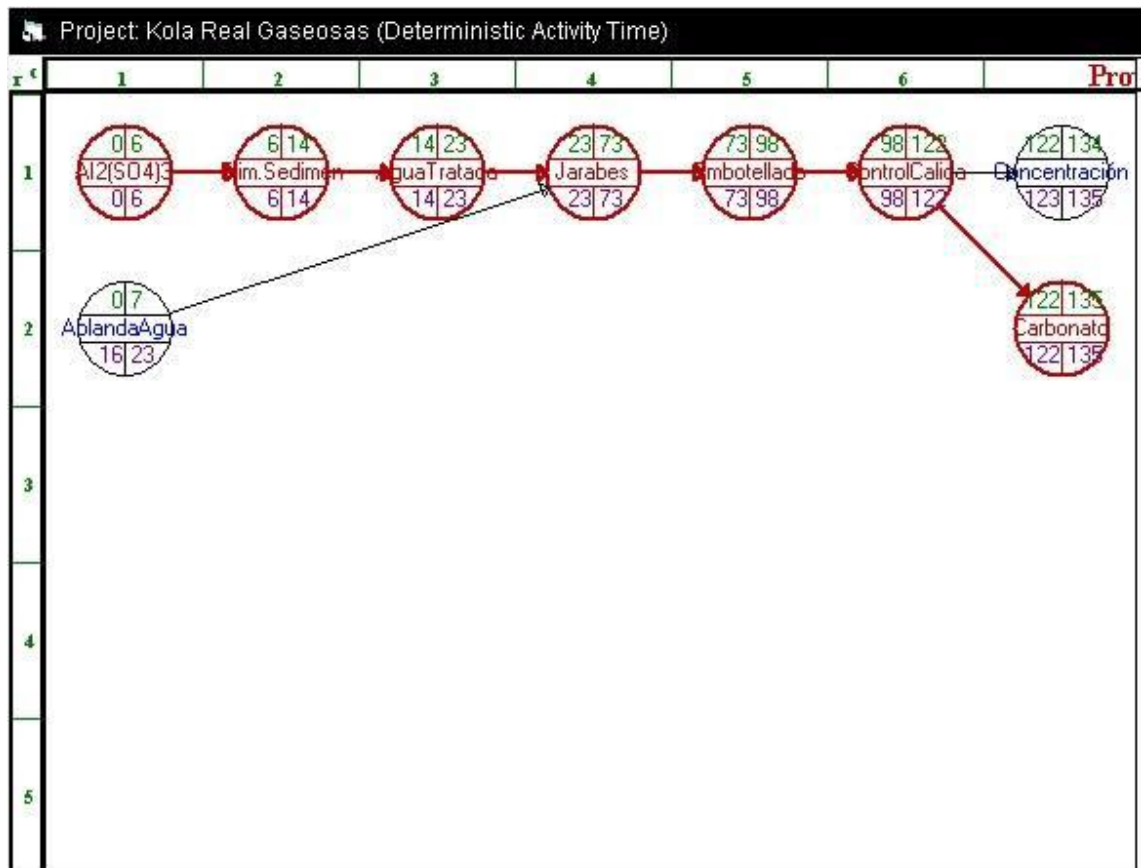
Para hallar las rutas críticas de este caso se usó el software Winqsb :

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time
1	Al2(SO4)3		6
2	Elim. Sedimen	1	8
3	Agua Tratada	2	9
4	Ablanda Agua		7
5	Jarabes	3,4	50
6	Embotellado	5	25
7	Control Calida	6	24
8	Concentración	7	12
9	Carbonato	7	13

Y Se obtuvo:

07-17-2015 15:18:45	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	Al2(SO4)3	Yes	6	0	6	0	6	0
2	Elim. Sedimen	Yes	8	6	14	6	14	0
3	Agua Tratada	Yes	9	14	23	14	23	0
4	Ablanda Agua	no	7	0	7	16	23	16
5	Jarabes	Yes	50	23	73	23	73	0
6	Embotellado	Yes	25	73	98	73	98	0
7	Control Calida	Yes	24	98	122	98	122	0
8	Concentración	no	12	122	134	123	135	1
9	Carbonato	Yes	13	122	135	122	135	0
	Project	Completion	Time	=	135	hours		
	Number of	Critical	Path(s)	=	1			

Las rutas críticas:



La ruta crítica a seguir es:

1-2-3-5-6-7-9