

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES PARA CONFORMAR
EQUIPOS DE FUTBOL**

AUTORES

LUDY BLICEIDY CARDENAS ANZOLA

JOHAN STEVEN DAZA FIGUEROA

LAURA DANIELA LÓPEZ MORA

LIZETH ANDREA ARIZA CHOCONTÁ

NATALIA LIZETH CASTRO PRECIADO

ALIX JOHANA GAFFARO GARCIA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

BOGOTÁ D.C

2023

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
PALABRAS CLAVE	3
DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	3
1.1. Nombre de la empresa consultora.....	3
1.2. Logo	3
1.3. Misión	4
1.4. Visión	4
1.5. Objetivo General.....	4
1.5.1. Objetivos Específicos	4
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
2.1. Primera Parte.....	4
2.2. Segunda Parte.....	6
2.3. Tercera Parte	6
FORMULACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL DE FORMA ALGEBRAICA	7
3.1. Objetivo.....	7
3.2. Variables.....	7
3.3. Restricciones	7
3.4. Vinculación de Lionel Messi como capitán	8
3.5. Modificación de competencias	8
SOLUCIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL DE FORMA ALGEBRAICA	9
4.1. Conformación Equipo 1	9
4.2. Conformación Equipo 2	9
4.3. Conformación Equipo 3	10
CONCLUSIONES	11
REFERENCIAS	12

RESUMEN

Este proyecto de investigación formativa tiene como fin aplicar procesos de programación lineal para la conformación de un equipo de futbol a través de herramientas como Solver. Logrando conformar 3 equipos de futbol de acuerdo con los requerimientos presentados por los accionistas.

El objetivo principal es realizar una formulación de programación lineal donde se pueda evidenciar cada uno de los requerimientos presentados por los accionistas como los son el nivel de desempeño y el número de jugadores por posición pero que a su vez se minimicen costos de contratación.

PALABRAS CLAVE

Programación lineal, Restricciones, Toma de Decisiones

DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1. Nombre de la empresa consultora

Consultores NSL

1.2. Logo



Figura 1 *Logo Consultores NSL*

Logo de tipo mixto con colores llamativos que en su imagen de marca incluye texto y figuras brindándole una identidad a nuestra empresa consultora

1.3.Misión

Resolver las necesidades de nuestros clientes con soluciones logísticas y de calidad; desarrollando y utilizando eficientemente nuestros recursos humanos y tecnológicos.

1.4.Visión

Para el 2030 ser una compañía líder en la precisión, análisis y atención de calidad al cliente; consolidándonos como la opción preferida por los equipos o clubes que buscan mejorar su rendimiento y obtener una ventaja competitiva.

1.5.Objetivo General

Diseñar procesos de programación lineal para la conformación de equipos de fútbol de acuerdo a los criterios solicitados por los accionistas, evaluando las competencias de los jugadores y minimizando los costos de contratación

1.5.1. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado con la información presentada por los accionistas
- Analizar la información recopilada para identificar jugadores que tengan altas competencias para la conformación del equipo de fútbol.
- Establecer compromisos de su capital humano y que se trabajar para lograr su implementación.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1.Primer Parte

Usted y su empresa consultora fueron contratados con el objetivo de conformar un nuevo equipo de futbol, el gerente del equipo le proporciona la base de datos de jugadores disponibles para ser contratados esta temporada. La información de los jugadores, el precio de compra del pase, su posición de juego, así como sus estadísticas son dadas en la base de datos (jugadores). Los accionistas del equipo le solicita un conjunto de criterios mínimos, los cuales deben ser cumplidos con el menor costo posible, así mismo se debe configurar un equipo de 23 jugadores con los siguientes requerimientos para las posiciones de:

POSICIÓN	REQUERIMIENTOS JUGADORES
Defensa central	4
Defensa derecho	2
Defensa zurdo	2
Delantero	4
Lateral derecho	3
Lateral zurdo	3
Medio central	3
Portero	2

Figura 2 *Número de jugadores por posición*

Los accionistas del equipo recomiendan que se tengan estos criterios mínimos para la definición de competencias globales del equipo que se está conformando:

Competencia	Nivel
Desempeño	1440
Potencial	1460
Aceleración	1350
Agresividad	1100
Agilidad	1330
Equilibrio	1240
Control del balón	1300
Regateo	1200
Finalización	1040
Precisión en los tiros libres	1050
Potencia de tiro	1250
Resistencia	1300
Fuerza	1200

Figura 3 *Nivel de competencia para jugadores*

Una vez construido el modelo es necesario presentar a la gerencia la plantilla propuesta de jugadores para contratar.

2.2. Segunda Parte

El gerente les solicita que la propuesta de contratación considere vincular a Leonel Messi como capitán del equipo, considerando este requerimiento se debe construir una nueva plantilla que cumpla con la solicitud. A partir de ello es necesario identificar cuáles son los cambios que existen entre la plantilla original y la nueva con Leonel Messi.

2.3. Tercera Parte

De acuerdo con la propuesta de equipo que usted y su equipo conformó en la segunda parte, El gerente del equipo lo puso a prueba en un torneo relámpago, en donde los evaluadores midieron el desempeño de la plantilla inicial y realizaron la solicitud de organizar una nueva plantilla de jugadores en donde se consideren los nuevos parámetros sobre las siguientes características que busca fortalecer el equipo:

Competencia	Nivel
Desempeño	2000
Agresividad	1640
Agilidad	1900
Control del balón	1850
Finalización	1560
Precisión en los tiros libres	1560

Figura 4 *Nuevos niveles de competencia para jugadores*

Relacione la propuesta de contratación asumiendo que se debe incurrir en el menor costo posible para poder cumplir con el nuevo requerimiento propuesto

FORMULACIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL DE FORMA ALGEBRAICA

Para abordar este proyecto con programación lineal, primero debemos formular el modelo matemático de programación lineal que describe cada parte del proyecto. Luego, utilizaremos la herramienta Solver en una hoja de cálculo (por ejemplo, Excel) para encontrar la solución óptima. A continuación, presentaremos la formulación algebraica para cada parte del proyecto:

3.1. Objetivo

Minimizar el costo total de la plantilla de jugadores.

3.2. Variables

Sumatoria de Precio De Compra Del Pase * X_{ij} para cada jugador i

X_{ij} : Variable binaria que indica si el jugador i es contratado para la posición j

3.3. Restricciones

1. Cantidad mínima de jugadores por posición:

Sumatoria de X_{ij} para cada posición j debe ser mayor o igual a la cantidad requerida.

2. Cantidad total de jugadores contratados:

Sumatoria de X_{ij} para cada jugador i debe ser igual a 23.

3. Criterios mínimos de competencias:

- Sumatoria de Competencia Nivel desempeño * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1440.
- Sumatoria de Competencia Potencial * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1460.
- Sumatoria de Competencia Aceleración * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1350.
- Sumatoria de Competencia Agresividad * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1100.
- Sumatoria de Competencia Agilidad * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1330.
- Sumatoria de Competencia Equilibrio * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1240
- Sumatoria de Competencia Control Del Balón * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1300.
- Sumatoria de Competencia Regateo * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1200.
- Sumatoria de Competencia finalización * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1040.
- Sumatoria de Competencia precisión en Tiro Libre * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1050.

- Sumatoria de Competencia Potencia De Tiro * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1250.
- Sumatoria de Competencia Resistencia * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1300.
- Sumatoria de Competencia Fuerza * X_{ij} para cada jugador i debe ser mayor o igual a 1200.

3.4. Vinculación de Lionel Messi como capitán

X_{ij} para Lionel Messi debe ser igual a 1.

3.5. Modificación de competencias

Se deben modificar las restricciones de competencias globales según los nuevos parámetros. Por ejemplo, la restricción para "Desempeño" se cambiaría a:

$$\sum X_{ij} \text{ desempeño} \geq 2000$$

Las restricciones restantes se actualizarían de manera similar.

Una vez que hayas formulado el modelo en una hoja de cálculo, puedes utilizar la herramienta Solver en Excel para encontrar la solución óptima que minimice los costos de contratación del equipo. Deberás definir las celdas objetivas, variables, restricciones y configurar Solver para encontrar la solución óptima. Luego, podrás presentar la plantilla de jugadores a la gerencia.

Para identificar los cambios entre la plantilla original y la nueva con Lionel Messi, es necesario comparar las listas de jugadores antes y después de la inclusión de Messi en el equipo. Se deben revisar las estadísticas y desempeño de los jugadores en ambas plantillas para identificar cualquier cambio significativo. Además, se puede considerar la influencia de Messi en el desempeño del equipo. Se puede analizar cómo la presencia de Messi ha afectado el rendimiento del equipo y si ha habido mejoras en las competencias clave del equipo desde su incorporación.

SOLUCIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL DE FORMA ALGEBRAICA

4.1.Conformación Equipo 1

Según las indicaciones de los accionistas se cumple con la solicitud de conformar un primer equipo de futbol minimizando los costos de contratación de los jugadores. Este valor queda en \$582.500.000 y su nomina de jugadores se conforma de la siguiente manera:

Nombre	Posición de Juego
Miranda	Defensa central
Parejo	Defensa central
M. Dembélé	Defensa central
O. Toprak	Defensa central
Carvajal	Defensa derecho
A. Rüdiger	Defensa derecho
Jordi Alba	Defensa zurdo
Filipe Luís	Defensa zurdo
S. Kagawa	Delantero
S. Giovinco	Delantero
K. Gameiro	Delantero
M. Balotelli	Delantero
Malcom	Lateral derecho
Douglas Costa	Lateral derecho
Bruma	Lateral derecho
Williams	Lateral zurdo
M. Lanzini	Lateral zurdo
Nani	Lateral zurdo
A. Lallana	Medio central
E. Dier	Medio central
I. Gueye	Medio central
K. Navas	Portero
S. Ruffier	Portero

Figura 5 Conformación primer Equipo

4.2.Conformación Equipo 2

Según las indicaciones de los accionistas se cumple con la solicitud de conformar un segundo equipo de futbol minimizando los costos de contratación de los jugadores y contratando al jugador L. Messi como capitán. Este valor queda en \$663.000.000 y su nómina de jugadores se conforma de la siguiente manera:

Nombre	Posición de Juego
Miranda	Defensa central
Parejo	Defensa central
M. Dembélé	Defensa central
O. Toprak	Defensa central
Carvajal	Defensa derecho
A. Rüdiger	Defensa derecho
Jordi Alba	Defensa zurdo
Filipe Luís	Defensa zurdo
C. Immobile	Delantero
S. Giovinco	Delantero
K. Gameiro	Delantero
M. Balotelli	Delantero
L. Messi	Lateral derecho
Douglas Costa	Lateral derecho
Bruma	Lateral derecho
Williams	Lateral zurdo
M. Lanzini	Lateral zurdo
Nani	Lateral zurdo
A. Lallana	Medio central
E. Dier	Medio central
I. Gueye	Medio central
K. Navas	Portero
S. Ruffier	Portero

Figura 6 *Conformación segundo Equipo*

4.3. Conformación Equipo 3

Según las indicaciones de los accionistas se cumple con la solicitud de conformar un tercer equipo de futbol minimizando los costos de contratación de los jugadores, cambiando algunos niveles de desempeño y dejando a L. Messi como capitán nuevamente. Este valor queda en \$1.006.327.945 y su nómina de jugadores se conforma de la siguiente manera:

Nombre	Posición de Juego
T. Kroos	Defensa central
Thiago	Defensa central
P. Pogba	Defensa central
M. Verratti	Defensa central
Carvajal	Defensa derecho
A. Rüdiger	Defensa derecho
Azpilicueta	Defensa zurdo
Filipe Luís	Defensa zurdo
Diego Costa	Delantero
K. Mbappé	Delantero
A. Martial	Delantero
C. Immobile	Delantero
L. Messi	Lateral derecho
Deulofeu	Lateral derecho
F. Thauvin	Lateral derecho
Marco Asensio	Lateral zurdo
J. Draxler	Lateral zurdo
R. Sterling	Lateral zurdo
N. Kanté	Medio central
E. Banega	Medio central
A. Lallana	Medio central
M. Terstegen	Portero
G. Donnarumma	Portero

Figura 7 *Conformación tercer Equipo*

CONCLUSIONES

Podemos concluir que la conformación de un equipo de fútbol implica la consideración de múltiples factores, como la posición de los jugadores, sus estadísticas, el costo de transferencia y las competencias globales del equipo.

Para resolver este problema, se puede utilizar la programación lineal y la herramienta Solver de Excel para encontrar la solución óptima que cumpla con los requisitos establecidos. Además, para evaluar el desempeño del equipo en un torneo, se pueden utilizar diversas métricas y análisis, como el análisis estadístico, las métricas defensivas y ofensivas, el análisis del equipo rival y el análisis del equipo/jugadores propios.

Es importante tener en cuenta que existen reglas y requisitos específicos para la contratación y registro de jugadores en el fútbol organizado, que deben ser considerados al conformar un equipo.

REFERENCIAS

Aguascalientes, I. T. (2022). *Conciencia Tecnológica*. Recuperado el 18 de 11 de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/944/94472192005/94472192005.pdf>

Bernabé, J. d. (s.f.). Obtenido de <https://limagemarketing.es/disenio/logotipos-clasificacion/#:~:text=Logotipo%20mixto%20o%20Simb%C3%B3lico%20y,Proper%20son%20un%20ejemplo>.

JP, L. c. (s.f.). Problema de Asignación Ejemplo 01 usando Excel Solver.