

TEXAS MOBILE STEM LABS



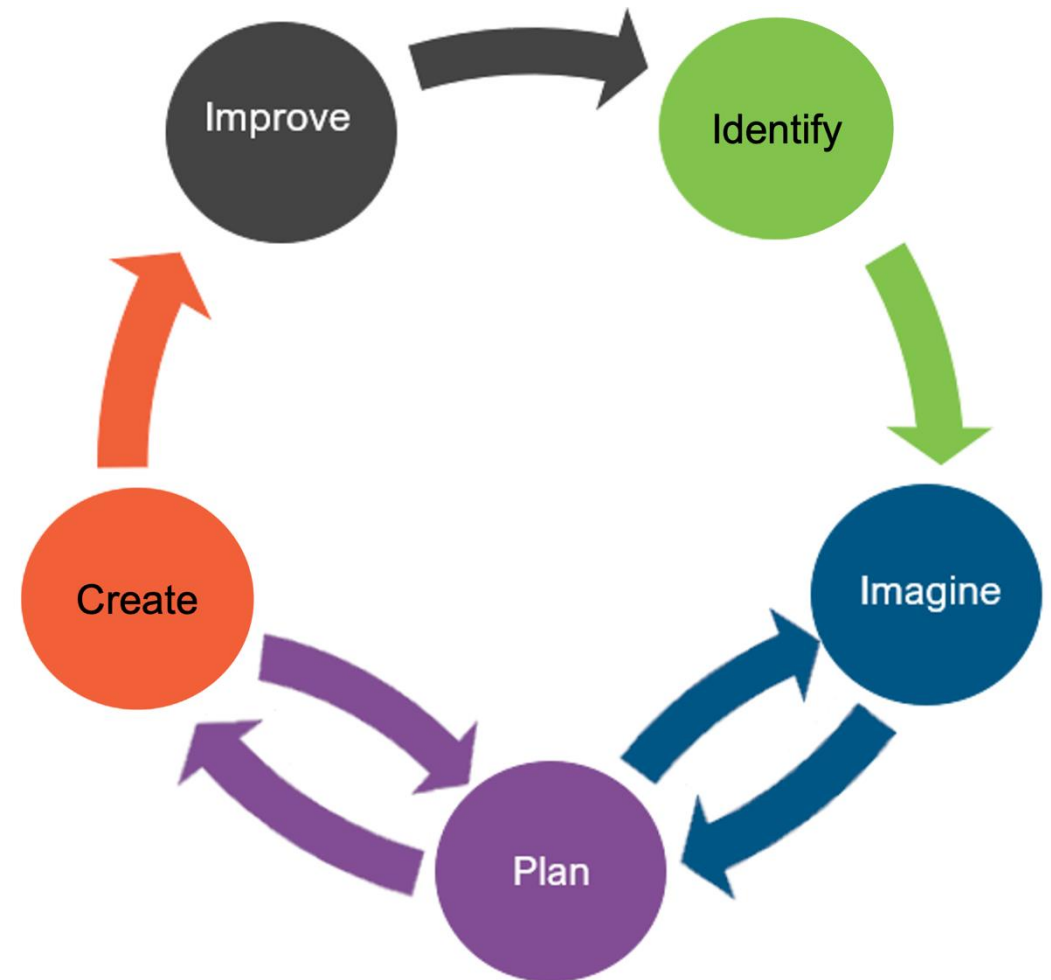
Stable Figures

LEARNING
UNDEFEATED



Engineering Design 1 (Diseño de Ingeniería)

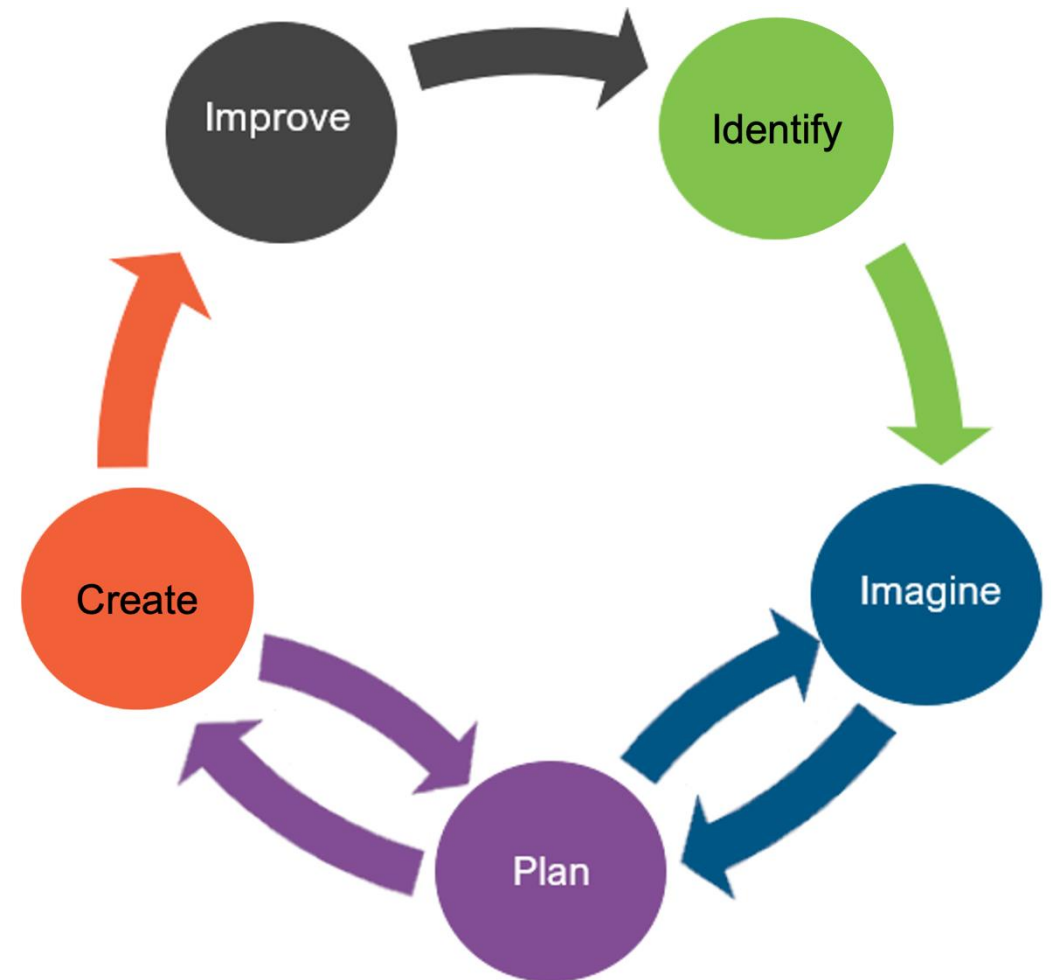
What is **engineering**?
(¿Qué es la **ingeniería**?)



Engineering Design 2 (Diseño de Ingeniería)

What is **engineering**?
(¿Qué es la **ingeniería**?)

What are engineering
jobs?
(¿Qué son los **trabajos** de
ingeniería?)

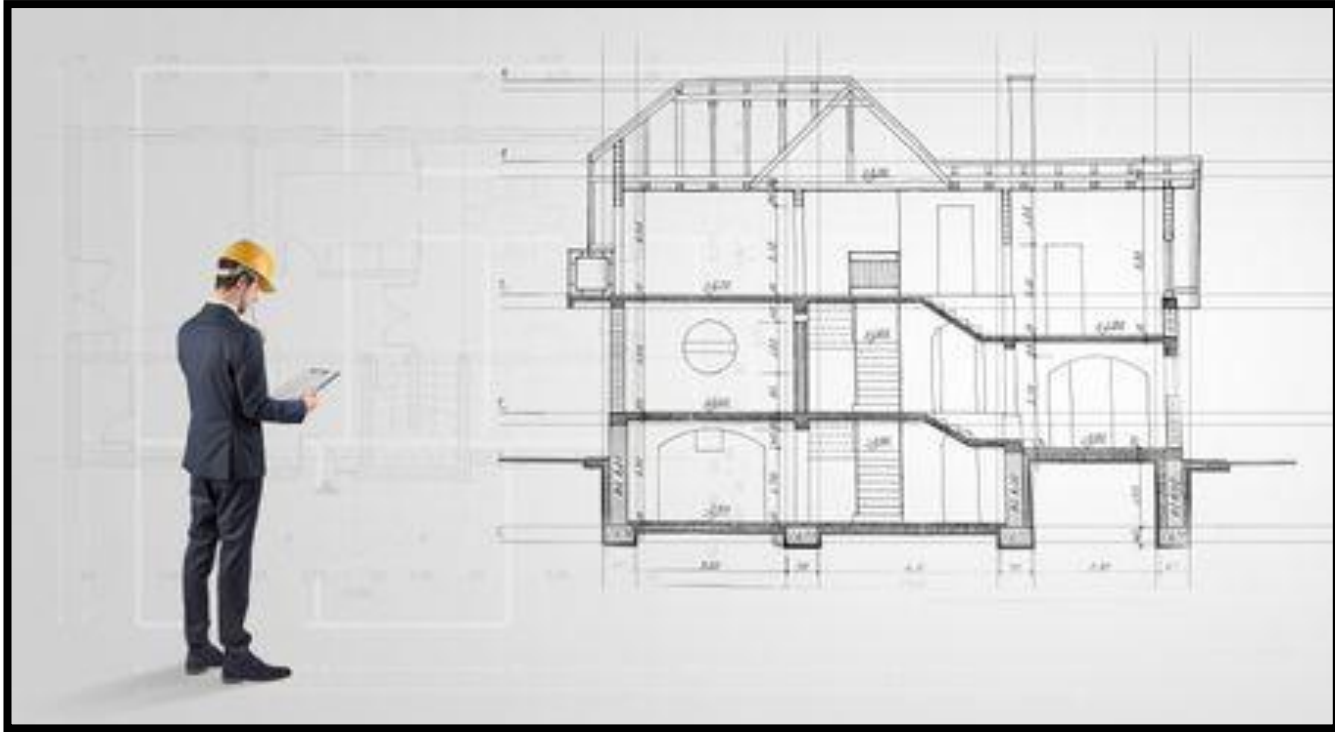


STEM Career: Structural Engineering (Carrera STEM: Ingeniería Estructural)

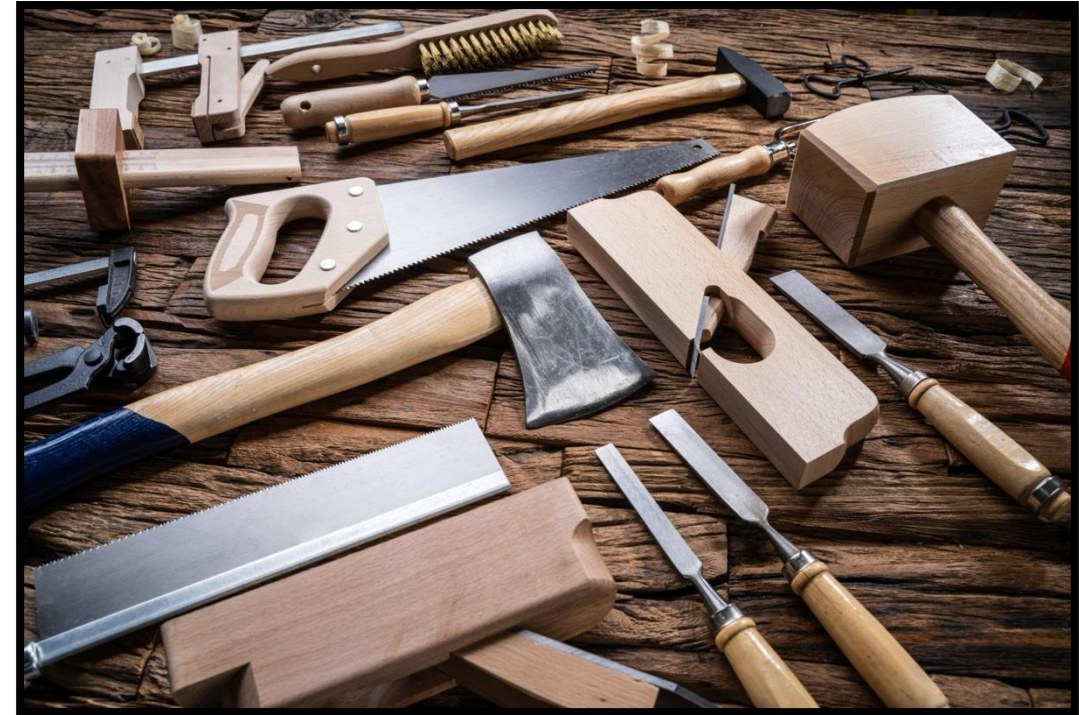


STEM Career: Civil Engineering

(Carrera STEM: Ingeniería Civil)



Try the Trade: Carpentry (Prueba el Oficio: Carpintería)



Try the Trade: Construction and Building Inspectors (Pruebe el Oficio: Inspectores de Construcción y Edificios)

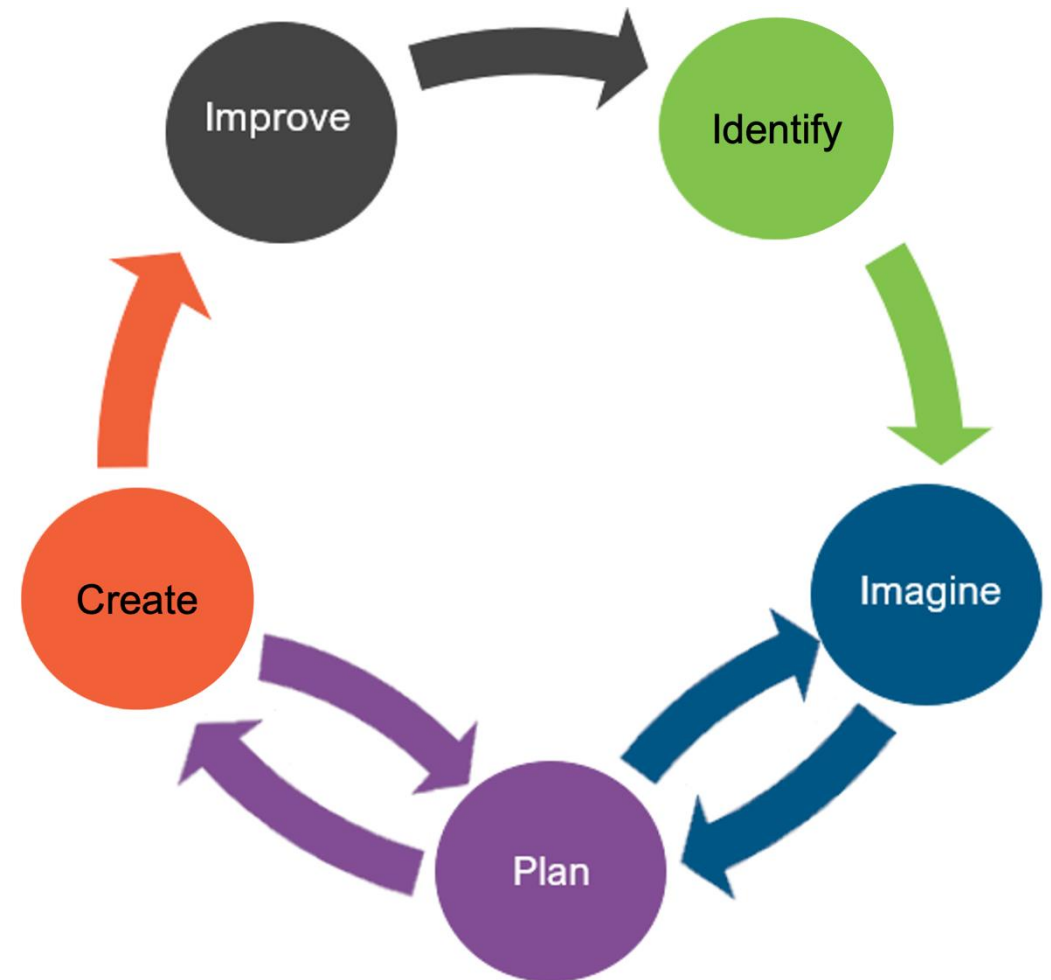


Engineering Design 3 (Diseño de Ingeniería)

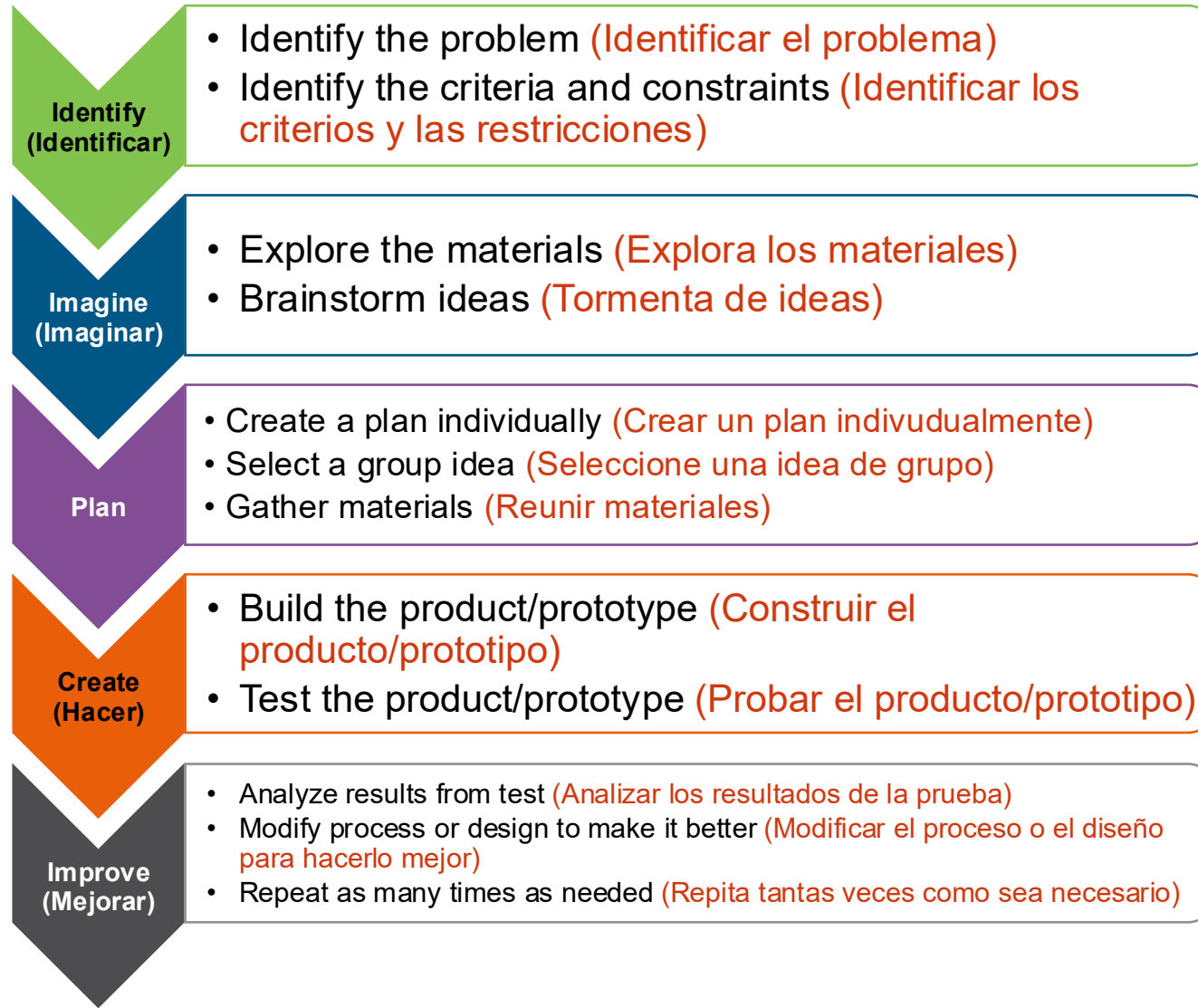
What is **engineering**?
(¿Qué es la **ingeniería**?)

What are engineering **jobs**?
(¿Qué son los **trabajos** de
ingeniería?)

Who can be an **engineer**?
(¿Quién puede ser **ingeniero**?)



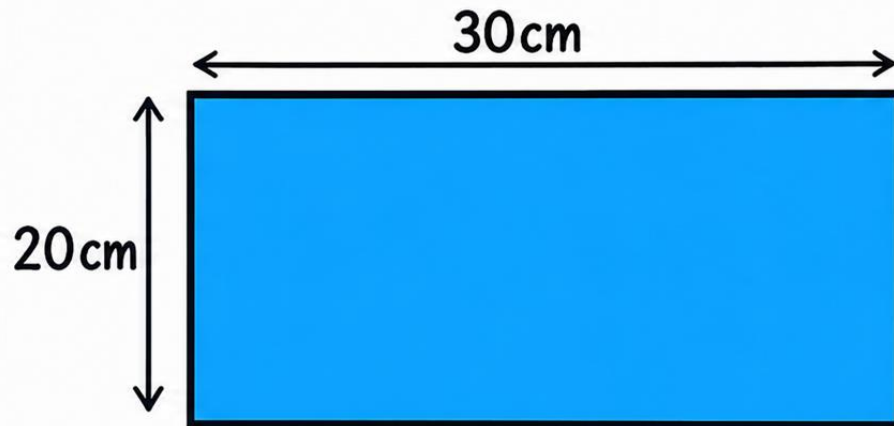
Engineering Design Process (Proceso de Diseño de Ingeniería)



Finding Perimeter (Calcular El Perímetro)

Rectangle

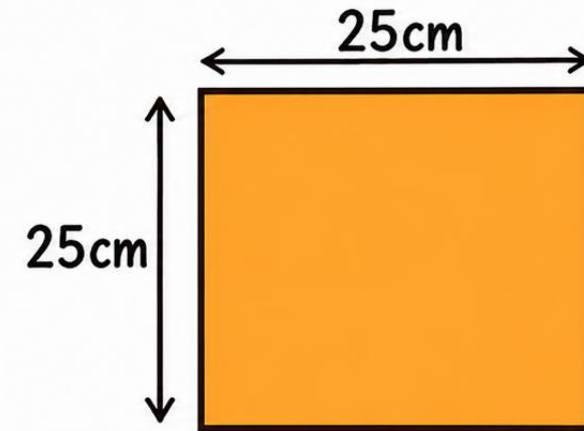
$$\text{Perimeter} = L + L + W + W$$



$$\text{Perimeter} = L + L + W + W$$

Square

$$\text{Perimeter} = S + S + S + S$$



$$\text{Perimeter} = S + S + S + S$$

Finding Area (Calcular El Área)

Rectangle

$$\text{Area} = L \times W$$



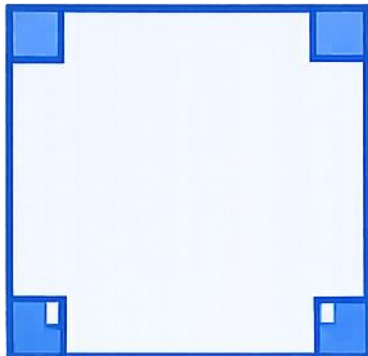
$$\text{Area} = 50\text{cm} \times 40\text{cm}$$

Types of Angles in Polygons

(Tipos De Ángulos En Polígonos)

RIGHT ANGLE

A right angle measures exactly 90° .



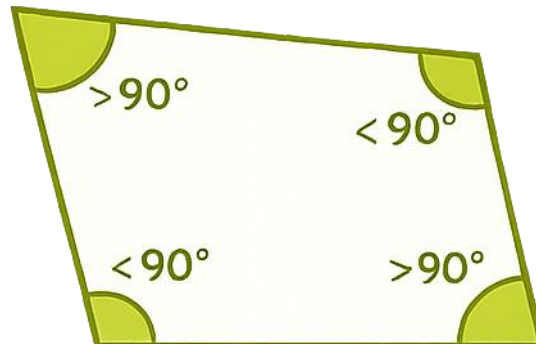
SQUARE

EXAMPLE

Each corner is a right angle.
Measure.. 90°

OBTUSE ANGLE

An obtuse angle measures greater than 90° but less than 180° .



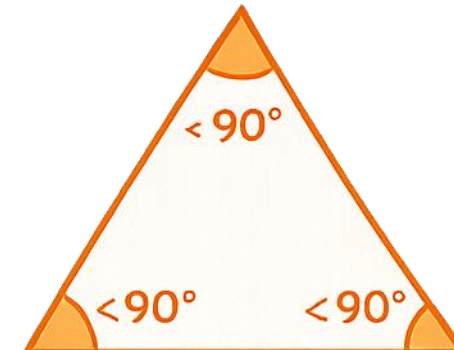
TRAPEZOID

EXAMPLE

The top left and bottom right angles are obtuse.
They are greater than 90° but less than 180° .

ACUTE ANGLE

An acute angle measures greater than 0° but less than 90° .

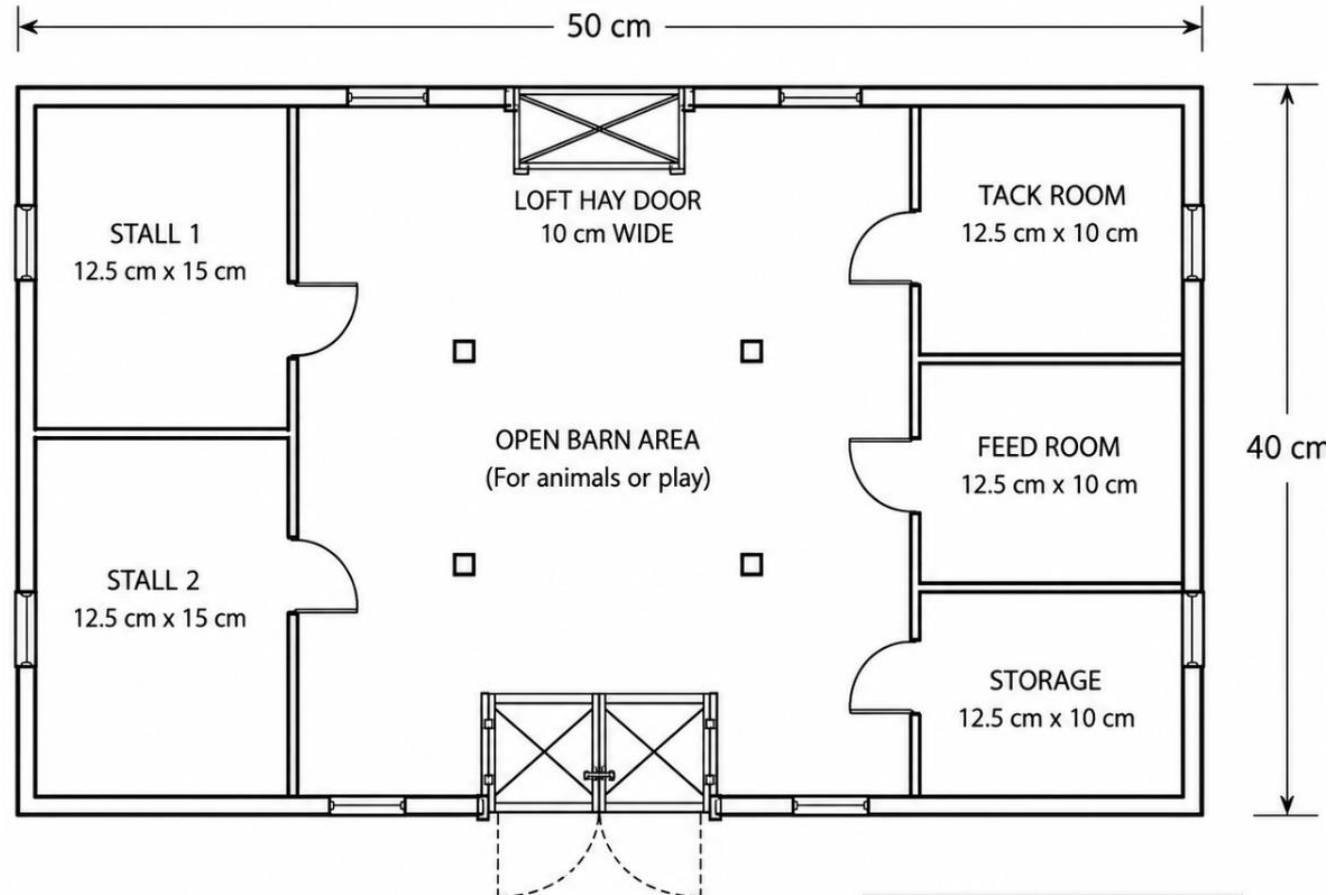


TRIANGLE

EXAMPLE

All three angles are acute.
They are greater than 0° but less than 90° .

Floor Plan (Plano De Planta)



Problem

- **The Jeffersons, a retired couple, are thinking about purchasing 2 horses, 5 chickens, and 3 pigs for their farm. They have already begun the process of purchasing the animals; however, they don't want to go any further without securing a construction company to build their dream barn.**
- Today, you will put on your engineering hat to design and create the initial design for the Jefferson's dream barn. They are looking for the group that can give them the best value. The Jefferson's dream barn should include shapes and angles that create a unique design, a large enough area and perimeter for livestock animals, and should be strong enough to survive a windstorm.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Problema

- Los Jefferson, una pareja de jubilados, están pensando en comprar 2 caballos, 5 pollos y 3 cerdos para su granja. Ya han iniciado el proceso de compra de los animales; sin embargo, no quieren ir más lejos sin asegurar una empresa constructora para construir el granero de sus sueños.
- Hoy, se pondrá su sombrero de ingeniero para diseñar y crear el diseño inicial del granero soñado de Jefferson. Están buscando el grupo que les puede dar el mejor valor. El granero soñado de Jefferson debe incluir formas y ángulos que creen un diseño único, un área y un perímetro lo suficientemente grandes para el ganado, y debe ser lo suficientemente fuerte para sobrevivir a una tormenta de viento.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Criteria (Desired Outcomes) (Grade 3) (Criterios (Resultados Deseados))

- **A successful barn design should include the following:**
 - A design in the shape of a polygon
 - A perimeter greater than 100 centimeters
 - The ability to survive a windstorm
 - A floor plan including the design's area and perimeter
- **Un diseño de granero exitoso debe incluir lo siguiente:**
 - Un diseño en forma de polígono
 - Un perímetro mayor a 100 centímetros
 - La capacidad de sobrevivir a una tormenta de viento
 - Un plano de planta que incluya el área y el perímetro del diseño

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Criteria (Desired Outcomes) (Grade 4)

(Criterios (Resultados Deseados))

- **A successful barn design should include the following:**
 - Separate pens for horses, pigs, and chickens
 - A perimeter greater than 100 centimeters
 - An area of less than 2,000 centimeters
 - Right, obtuse, and acute angles
 - The ability to survive a windstorm
 - A floor plan including the design's area and perimeter
- **Un diseño de granero exitoso debe incluir lo siguiente:**
 - Corrales separados para caballos, cerdos y pollos
 - Un perímetro mayor a 100 centímetros
 - Un área de menos de 2,000 centímetros
 - Ángulos rectos, obtusos y agudos
 - La capacidad de sobrevivir a una tormenta de viento
 - Un plano de planta que incluya el área y el perímetro del diseño

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Criteria (Desired Outcomes) (Grade 5) (Criterios (Resultados Deseados))

- A successful barn design should include the following:

- Separate pens for horses, pigs, and chickens
- A perimeter greater than 100 centimeters
- An area of less than 2,000 centimeters
- A height greater than or equal to 15 centimeters
- Right, obtuse, and acute angles
- The ability to survive a windstorm
- A floor plan including the design's area and perimeter

Bonus: Convert floor plan from sq. cm. to sq. m.

- Un diseño de granero exitoso debe incluir lo siguiente:

- Corrales separados para caballos, cerdos y pollos
- Un perímetro mayor a 100 centímetros
- Un área de menos de 2,000 centímetros
- Una altura mayor o igual a 15 centímetros
- Ángulos rectos, obtusos y agudos
- La capacidad de sobrevivir a una tormenta de viento
- Un plano de planta que incluya el área y el perímetro del diseño

Puntos de Bonificación: convierta el plano de planta de cm cuadrados a metros cuadrados

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Animal Figure Dimensions (cm):

Horse: 13 x 5 x 10

Pigs: 11 x 6 x 4

Chickens: 10 x 9 x 7

Constraints: Limitations

- Time Limit: You will have 30 minutes to complete the challenge.
- Materials: You can only use the materials available.
- Budget: You will have \$500 to complete this challenge.
- Collaboration: One design element from each team member must be used in the final design.
- Redesign: Each team can test their prototype as many times as needed during the 30-minute design phase.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Restricciones: Limitaciones

- Límite de Tiempo: Tendrás 30 minutos para completar el desafío.
- Materiales: Sólo podrá utilizar los materiales disponibles.
- Presupuesto: Tendrás \$500 para completar este desafío.
- Colaboración: Se debe utilizar un elemento de diseño de cada miembro del equipo en el diseño final.
- Rediseño: Cada equipo puede probar su prototipo tantas veces como sea necesario durante la fase de diseño de 30 minutos.

Identify
(Identificar)

- Identify the problem (Identificar el problema)
- Identify the criteria and constraints (Identificar los criterios y las restricciones)

Explore Materials (Explorar Materiales)

Materials (Materiales)	Cost (Costo)
Ruler (Regla)	No cost
Popsicle Stick (half/whole) (Palito de Paleta (medio/entero))	\$3/\$5 per stick
Straws (half/whole) (Pajitas (mitad/enteras))	\$3/\$5 per straw
Cardboard (half/whole) (Cartón (medio/entero))	\$20/\$40 per board
Construction Paper (Papel de Construcción)	\$20 per sheet

Materials (Materiales)	Cost (Costo)
Aluminum Foil Sheet (Hoja de Papel de Aluminio)	\$25 per sheet
Hot Glue Gun (Pistola de Silicona)	\$75 per gun
Hot Glue Sticks (Barras de Pegamento Caliente)	\$5 per stick
Duct Tape (Cinta Adhesiva)	\$50 per roll
Scotch Tape (Cinta Adhesiva)	\$25 per roll
Scissors (Tijeras)	\$25 per pair

Imagine
(Imaginar)

- Explore the materials (Explorar los materiales)
- Brainstorm ideas (Tormenta de ideas)

Brainstorm (Idea Genial)

- 5 minutes: Individual Design
 - Draw a plan of how you think the barn should be designed.
- 10 minutes: Each member presents their ideas to the group.
 - Share your ideas and highlight a piece of your design you would like to see incorporated into the final group design.

- 5 minuto: Diseño Individual
 - Dibuja un plano de cómo crees que debería diseñarse el granero.
- 10 minutos: Cada miembro presenta sus ideas al grupo.
 - Comparta sus ideas y resalte una parte de su diseño que le gustaría ver incorporada en el diseño final del grupo.

Imagine
(Imaginar)

- Explore the materials (Explorar los materiales)
- Brainstorm ideas (Tormenta de ideas)

Gather Materials (Grade 3)

(Reunir Materiales)

- **A successful barn design should include the following:**
 - A design in the shape of a polygon
 - A perimeter greater than 100 centimeters
 - The ability to survive a windstorm
 - A floor plan including the design's area and perimeter
- **Un diseño de granero exitoso debe incluir lo siguiente:**
 - Un diseño en forma de polígono
 - Un perímetro mayor a 100 centímetros
 - La capacidad de sobrevivir a una tormenta de viento
 - Un plano de planta que incluya el área y el perímetro del diseño

Plan

- Create a plan individually (Crear un plan individualmente)
- Select a group idea (Seleccione una idea de grupo)
- Gather materials (Reunir materiales)

Gather Materials (Grade 4)

(Reunir Materiales)

- **A successful barn design should include the following:**
 - Separate pens for horses, pigs, and chickens
 - A perimeter greater than 100 centimeters
 - An area of less than 2,000 centimeters
 - Right, obtuse, and acute angles
 - The ability to survive a windstorm
 - A floor plan including the design's area and perimeter
- **Un diseño de granero exitoso debe incluir lo siguiente:**
 - Corrales separados para caballos, cerdos y pollos
 - Un perímetro mayor a 100 centímetros
 - Un área de menos de 2,000 centímetros
 - Ángulos rectos, obtusos y agudos
 - La capacidad de sobrevivir a una tormenta de viento
 - Un plano de planta que incluya el área y el perímetro del diseño

Plan

- Create a plan individually (Crear un plan individualmente)
- Select a group idea (Seleccione una idea de grupo)
- Gather materials (Reunir materiales)

Gather Materials (Grade 5)

(Reunir Materiales)

- **A successful barn design should include the following:**

- Separate pens for horses, pigs, and chickens
- A perimeter greater than 100 centimeters
- An area of less than 2,000 centimeters
- A height greater than or equal to 15 centimeters
- Right, obtuse, and acute angles
- The ability to survive a windstorm
- A floor plan including the design's area and perimeter

Bonus: Convert floor plan from sq. cm. to sq. m.

- **Un diseño de granero exitoso debe incluir lo siguiente:**

- Corrales separados para caballos, cerdos y pollos
- Un perímetro mayor a 100 centímetros
- Un área de menos de 2,000 centímetros
- Una altura mayor o igual a 15 centímetros
- Ángulos rectos, obtusos y agudos
- La capacidad de sobrevivir a una tormenta de viento
- Un plano de planta que incluya el área y el perímetro del diseño

Puntos de Bonificación: convierta el plano de planta de cm cuadrados a metros cuadrados

Plan

- Create a plan individually (Crear un plan individualmente)
- Select a group idea (Seleccione una idea de grupo)
- Gather materials (Reunir materiales)

Animal Figure Dimensions (cm):

Horse: 13 x 5 x 10

Pigs: 11 x 6 x 4

Chickens: 10 x 9 x 7

Career Role-Playing (Juego de Roles Profesionales)

- Assign responsibilities to each team member during the process.
 - Carpenter: Builds the stable with assistance from the group
 - Construction Inspector: Checks that the team follows the plan for the stable, keeps track of the building materials, and manages the budget
 - Civil Engineer: Draws the team's plan for the stable
 - Structural Engineer: Tests the stable's ability to withstand a windstorm, determines whether there is enough space for the animals in each stall, and whether the structure is safe
- Asignar responsabilidades de cada miembro del equipo durante el proceso.
 - Carpintero: Construye el establo con ayuda del grupo
 - Inspector de Construcción: Verifica que el equipo siga el plan del establo, lleva el control de los materiales de construcción y administra el presupuesto
 - Ingeniero Civil: Dibuja el plan del equipo para el establo
 - Ingeniero Estructural: prueba la capacidad del establo para resistir una tormenta de viento, determina si hay suficiente espacio para los animales en cada establo y si la estructura es segura

Plan

- Create a plan individually (Crear un plan individualmente)
- Select a group idea (Selecciona una idea de grupo)
- Gather materials (Reunir materiales)

Design Your Barn!

(¡Diseña Tu Granero!)

HAVE FUN
BE CREATIVE
WORK TOGETHER

DIVIÉRTETE
SER CREATIVO
TRABAJAR JUNTOS

Create
(Hacer)

- Build the product/prototype (Construir el producto/prototipo)
- Test the product/prototype (Probar el producto/prototipo)

Scorecard (Grade 3)

CRITERIA	2 POINTS	1 POINT	0 POINTS	SCORE
COLLABORATION	The design has elements contributed by all team members.	The design has elements contributed by two team members.	The design does not have elements contributed by each team member.	
PERIMETER	The perimeter of the barn is > 100 cm.	The perimeter of the barn is < 100 cm.	The perimeter of the barn was not calculated.	
WINDSTORM	The barn can withstand a high-speed windstorm.	The barn can withstand a medium-speed windstorm.	The barn can withstand a low-speed windstorm.	
FLOOR PLAN AND COST OF LABOR	The contractor provided the Jeffersons with an accurate floor plan.	The contractor provided the Jeffersons with a floor plan, but it was inaccurate.	The contractor did not provide the Jeffersons with a floor plan.	
TOTAL SCORE				

Tanteador (Grade 3)

CRITERIOS	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTOS	PUNTAJE
COLABORACIÓN	El diseño tiene elementos aportados por todos los miembros del equipo.	El diseño tiene elementos aportados por dos miembros del equipo.	El diseño no tiene elementos aportados por cada miembro del equipo.	
PERÍMETRO	El perímetro del granero es de > 100 cm.	El perímetro del granero es de < 100 cm.	No se calculó el perímetro del granero.	
TORMENTA DE VIENTO	El granero puede soportar una tormenta de viento de alta velocidad.	El establo puede soportar una tormenta de viento de velocidad media.	El granero puede soportar una tormenta de viento de baja velocidad.	
PLANO Y COSTO DE MANO DE OBRA	El contratista proporcionó a los Jefferson un plano de planta preciso.	El contratista proporcionó a los Jefferson un plano de planta, pero no era exacto.	El contratista no proporcionó a los Jefferson un plano de planta.	
PUNTAJE TOTAL				

Scorecard (Grade 4)

CRITERIA	2 POINTS	1 POINT	0 POINTS	SCORE
COLLABORATION	The design has elements contributed by all team members.	The design has elements contributed by two team members.	The design does not have elements contributed by each team member.	
PERIMETER	The perimeter of the barn is > 100 cm.	The perimeter of the barn is < 100 cm.	The perimeter of the barn was not calculated.	
AREA	The area of the barn is $< 2,000$ sq. cm.	The area of the barn is $> 2,000$ sq. cm.	The area of the barn was not calculated.	
PENS	The barn includes a separate pen for the horses, pigs, and chickens.	The barn only includes two separate pens.	The barn does not include any separate pens for the horses, pigs, and chickens.	
ANGLES	The barn includes right, obtuse, and acute angles.	The barn includes 2 of the 3 angles (right, obtuse, acute).	The barn does not include any right, obtuse, or acute angles.	
WINDSTORM	The barn can withstand a high-speed windstorm.	The barn can withstand a medium-speed windstorm.	The barn can withstand a low-speed windstorm.	
FLOOR PLAN AND COST OF LABOR	The contractor provided the Jeffersons with an accurate floor plan.	The contractor provided the Jeffersons with a floor plan, but it was inaccurate.	The contractor did not provide the Jeffersons with a floor plan.	
TOTAL SCORE				

Tanteador (Grade 4)

CRITERIOS	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTOS	PUNTAJE
COLABORACIÓN	El diseño tiene elementos aportados por todos los miembros del equipo.	El diseño tiene elementos aportados por dos miembros del equipo.	El diseño no tiene elementos aportados por cada miembro del equipo.	
PERÍMETRO	El perímetro del granero es de > 100 cm.	El perímetro del granero es de < 100 cm.	No se calculó el perímetro del granero.	
ÁREA	El área del granero es < 2,000 centímetros cuadrados.	El área del granero es > 2,000 centímetros cuadrados.	No se calculó el área del granero.	
CORRALES	El establo incluye un corral separado para caballos, cerdos y gallinas.	El establo solo incluye dos corrales separados.	El establo no incluye corrales separados para caballos, cerdos y gallinas.	
ANGLOS	El granero incluye ángulos rectos, obtusos y agudos.	El granero incluye 2 de los 3 ángulos (recto, obtuso, agudo).	El granero no incluye ningún ángulo recto, obtuso o agudo.	
TORMENTA DE VIENTO	El granero puede soportar una tormenta de viento de alta velocidad.	El establo puede soportar una tormenta de viento de velocidad media.	El granero puede soportar una tormenta de viento de baja velocidad.	
PLANO Y COSTO DE MANO DE OBRA	El contratista proporcionó a los Jefferson un plano de planta preciso.	El contratista proporcionó a los Jefferson un plano de planta, pero no era exacto.	El contratista no proporcionó a los Jefferson un plano de planta.	
PUNTAJE TOTAL				

Scorecard (Grade 5)

CRITERIA	2 POINTS	1 POINT	0 POINTS	SCORE
COLLABORATION	The design has elements contributed by all team members.	The design has elements contributed by two team members.	The design does not have elements contributed by each team member.	
PERIMETER	The perimeter of the barn is > 100 cm.	The perimeter of the barn is < 100 cm.	The perimeter of the barn was not calculated.	
AREA	The area of the barn is < 2,000 sq. cm.	The area of the barn is > 2,000 sq. cm.	The area of the barn was not calculated.	
HEIGHT	The height of the barn is $\geq$ 15 cm.	The height of the barn is < 15 cm.	The height of the barn was not calculated.	
PENS	The barn includes a separate pen for the horses, pigs, and chickens.	The barn only includes two separate pens.	The barn does not include any separate pens for the horses, pigs, and chickens.	
ANGLES	The barn includes right, obtuse, and acute angles.	The barn includes 2 of the 3 angles (right, obtuse, acute).	The barn does not include any right, obtuse, or acute angles.	
WINDSTORM	The barn can withstand a high-speed windstorm.	The barn can withstand a medium-speed windstorm.	The barn can withstand a low-speed windstorm.	
FLOOR PLAN AND COST OF LABOR	The contractor provided the Jeffersons with an accurate floor plan.	The contractor provided the Jeffersons with a floor plan, but it was inaccurate.	The contractor did not provide the Jeffersons with a floor plan.	
BONUS	The floor plan was accurately converted from sq. cm. to sq. m.	The floor plan was inaccurately converted from sq. cm. to sq. m.	The floor plan was not converted from sq. cm. to sq. m.	
TOTAL SCORE				

Tanteador (Grade 5)

CRITERIOS	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTOS	PUNTAJE
COLABORACIÓN	El diseño tiene elementos aportados por todos los miembros del equipo.	El diseño tiene elementos aportados por dos miembros del equipo.	El diseño no tiene elementos aportados por cada miembro del equipo.	
PERÍMETRO	El perímetro del granero es de > 100 cm.	El perímetro del granero es de < 100 cm.	No se calculó el perímetro del granero.	
ÁREA	El área del granero es $< 2,000$ centímetros cuadrados.	El área del granero es $> 2,000$ centímetros cuadrados.	No se calculó el área del granero.	
ALTURA	La altura del granero es de ≥ 15 cm.	La altura del granero es de < 15 cm.	No se calculó la altura del granero.	
CORRALES	El establo incluye un corral separado para caballos, cerdos y gallinas.	El establo solo incluye dos corrales separados.	El establo no incluye corrales separados para caballos, cerdos y gallinas.	
ANGLOS	El granero incluye ángulos rectos, obtusos y agudos.	El granero incluye 2 de los 3 ángulos (recto, obtuso, agudo).	El granero no incluye ningún ángulo recto, obtuso o agudo.	
TORMENTA DE VIENTO	El granero puede soportar una tormenta de viento de alta velocidad.	El establo puede soportar una tormenta de viento de velocidad media.	El granero puede soportar una tormenta de viento de baja velocidad.	
PLANO Y COSTO DE MANO DE OBRA	El contratista proporcionó a los Jefferson un plano de planta preciso.	El contratista proporcionó a los Jefferson un plano de planta, pero no era exacto.	El contratista no proporcionó a los Jefferson un plano de planta.	
PUNTOS ADICIONALES	El plano de planta se convirtió con precisión de centímetros cuadradas a metros cuadrados.	El plano de planta se convirtió incorrectamente de centímetros cuadradas a metros cuadrados.	El plano de planta no se convirtió de centímetros cuadradas a metros cuadrados..	
PUNTAJE TOTAL				

Discussion (Discusión)

- Final dimensions
- Total cost of supplies
- Labor cost
- Total cost of project

- Dimensiones finales
- Costo total de suministros
- Coste laboral
- Costo total del proyecto

Improve
(Mejorar)

- Analyze results from test (Analizar los resultados de la prueba)
- Modify process or design to make it better (Modificar el proceso o el diseño para hacerlo mejor)
- Repeat as many times as needed (Repita tantas veces como sea necesario)

Redesign: Discussion (Rediseño: Discusión)

- What worked?
- What did not work?
- What do you want to improve?
- ¿Qué funcionó?
- ¿Qué fue lo que no funcionó?
- ¿Qué quieres mejorar?

Improve
(Mejorar)

- Analyze results from test (Analizar los resultados de la prueba)
- Modify process or design to make it better (Modificar el proceso o el diseño para hacerlo mejor)
- Repeat as many times as needed (Repita tantas veces como sea necesario)