



PROGRAMA

***Internacional de Transferencia de
Tecnología y Conocimiento entre la Escuela
Nacional de Ingenieros de Metz – ENIM de la
República de Francia y el Servicio Nacional
de Aprendizaje SENA de la República de
Colombia***



CONTENIDO

- Presentacion del Programa SENA ENIM SENIM.
- Principales caracteristicas del Programa SENIM.
- Por que Ingenieria de Formacion
- Programa de Trabajo.
- Impactos en el Corto, Mediano y Largo Plazo.



ANTECEDENTES

PLAN ESTRATEGICO 2002 – 2006 SENA UNA ORGANIZACIÓN DE CONOCIMIENTO

Vector: Formación Profesional

- ***Estrategia: Los Centros de formación como foco estratégico del SENA***
- ***Programa: Estudio y Propuesta de la regionalización de las unidades de negocios de los centros de formación con enfoque y estructura por cadenas productivas y cluster***



ANTECEDENTES

Vector: Internacionalización del SENA

- *Estrategia: Aprovechamiento de las capacidades tecnológicas del SENA para hacer transferencia de tecnología, mediante alianzas estratégicas , tecnológicas con entidades internacionales.*
- *Programa: Oferta Exportable de Servicios Tecnológicos del SENA*



ANTECEDENTES

- *Acuerdo marco interinstitucional de cooperacion internacional y asistencia tecnica entre el servicio nacional de aprendizaje – SENA de la Republica de Colombia y la Ecole Nationale D’Ingenieurs De Metz – ENIM de la Republica de Francia del 15 de septiembre de 2003*
- *Visitas expertos ENIM: 9 de marzo, 13 de septiembre y 8 al 13 de diciembre de 2003 Centros de Formación y Dirección General*



OBJETIVO GENERAL

Aunar esfuerzos tecnológicos, administrativos y financieros, entre el SENA y la ENIM de Francia, con el fin de desarrollar e incrementar la capacidad de generación y aplicación de la Investigación y el desarrollo Tecnológico a la formación, entrenamiento de talento humano y las actividades productivas, en el campo de la metalmecánica, la automatización y nuevas tecnologías pedagógicas.



OBJETIVO GENERAL

Además, realización conjunta de acciones, de capacitación, transferencia de tecnología, conocimiento, aplicación de prácticas de ingeniería pedagógica, en los Centros que conformaran el Cluster de Base Tecnológica de Centros de Formación Profesional de las áreas metalmecánica, metalurgia, plásticos y gestión industrial.



OBJETIVOS ESPECIFICOS

- *Actualizar competencias tecnológicas y específicas de instructores de técnicas modernas de producción y metalmecánica.*
- *Definición de las condiciones de explotación óptima de los centros.*
- *Reconversión de la oferta educativa de formación en función de las necesidades de los empresarios.*



OBJETIVOS ESPECIFICOS

- *Realización de una dinámica de formación moderna y actualizada.*
- *Establecer una acción permanente de autoformación de los instructores del SENA.*
- *Desarrollar competencias de los instructores en prototipaje rápido*



COBERTURA

- **Areas de Atención**
 - Metalurgia, Metalmecánica, Diseño, Automatización, Plasticos.
- **Cadenas Productivas y Clusters**
 - Metalmecánica, Metalugia y Bienes de Capital.
 - Petroquímica, cauchos, plásticos y fibras sintéticas.



Centros de Formación SENA

- **Metalmecánico de Bogotá,**
- **Metalurgia Bogotá,**
- **Gestión Industrial Bogotá,**
- **Colombo Italiano Bogotá,**
- **Metalmecánica Medellín,**
- **Astin**
- **CEAI Cali,**
- **Instrumentación y Control de Procesos Pereira,**
- **Colombo Alemán Barranquilla,**
- **Automatización Manizales,**
- **Industrial Girón (7 Regionales)**



DIMENSIÓN ACTUAL CENTROS

- **9.887 Alumnos Técnicos y Tecnólogos**
- **45.334 Alumnos Cursos Cortos**
- **397 Instructores de Planta**
- **Areas de Atención: Gestión Industrial, Electricidad, Electrónica, Automatización, Metalmecánica, Modelería, Fundición, Soldadura, Instrumentación y Control de Procesos.**



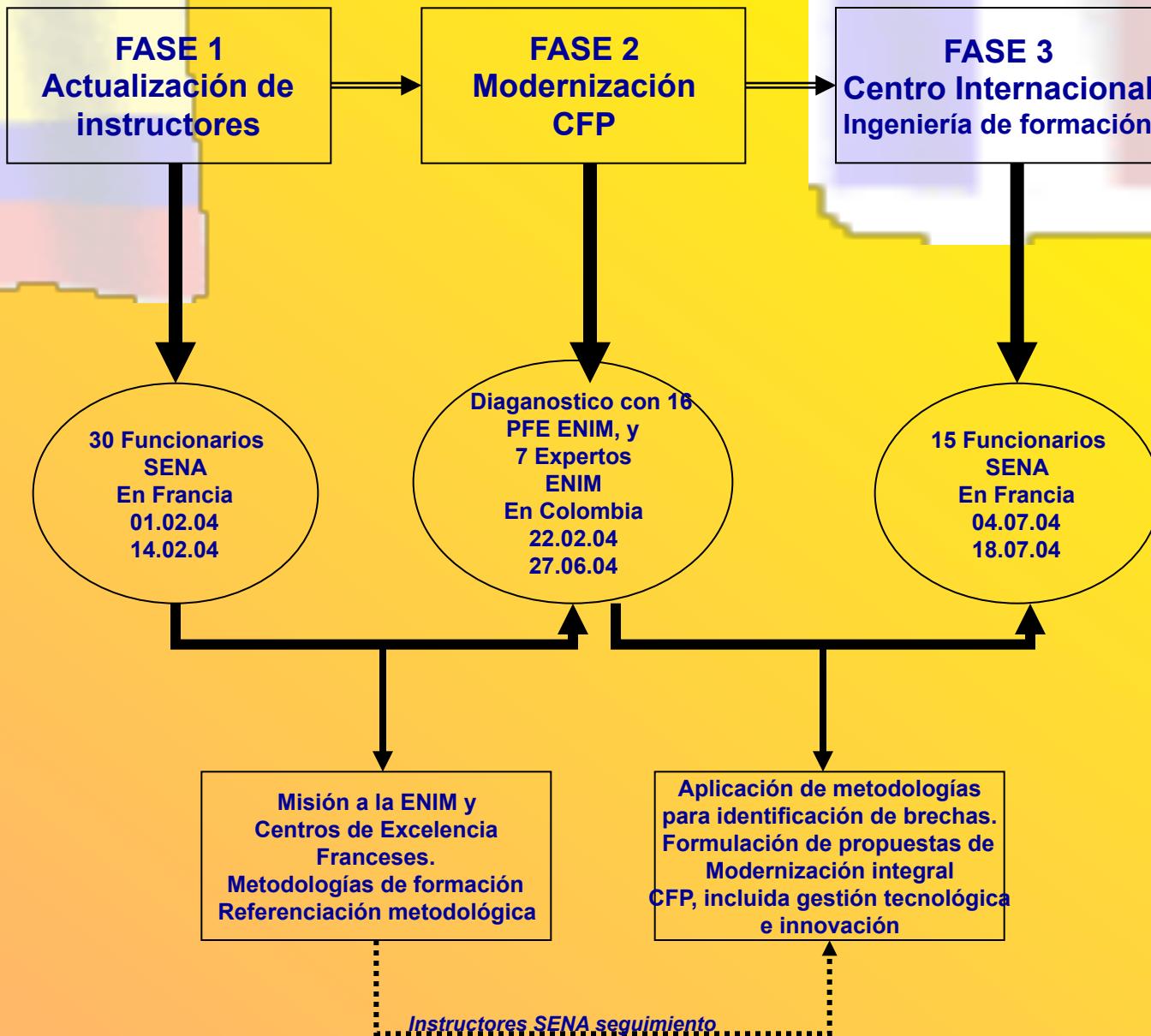
PRODUCTOS ESPERADOS

- **Asimilación conocimientos Técnicas de Gestión en los Centros asociados a ENIM (30 funcionarios SENA).**
- **Vista de expertos ENIM y formulación conjunta de 3 proyectos (Analisis de necesidades de transferencia del saber hacer, capacidades de los centros y de las empresas y nuevo direccionamiento Centros de Formación).**

PRODUCTOS ESPERADOS

- ***Proyecto 1:*** Actualización competencias de 32 instructores en Metalmecanica y Técnicas de Producción.
- ***Proyecto 2:*** Aplicación de conocimientos en la formulación y desarrollo de 11 planes de modernización en los Centros de Formación y conformación del Cluster de Base Tecnologica de Centros de Formación Profesional Metalmecanicos.
- ***Proyecto 3:*** Formación basica 10 funcionarios en Ingenieria de Formación (Concepción trabajo practico, concepción y manejo de laboratorios, logistica de formación y desarrollo de formación por competencias laborales).

PROYECTO SENA ENIM: CFP CADENA METAL MECÁNICA





ORGANIZACIÓN

Comité Coordinación

Dr.Pierre Padilla Representante Director ENIM
Dr. Jonh Jairo Diaz Director Formación SENA
Dra. Edith Olivera Dirección de Promoción y Cooperación SENA

Proyecto : 1

Dr. Jean Pierre Bussierre
Director Formación Continua ENIM
Equipo Trabajo ENIM-SENA

Proyecto 2

Dr. Pierre Padilla
Representante Director ENIM
Equipo Trabajo ENIM-SENA

Proyecto 3

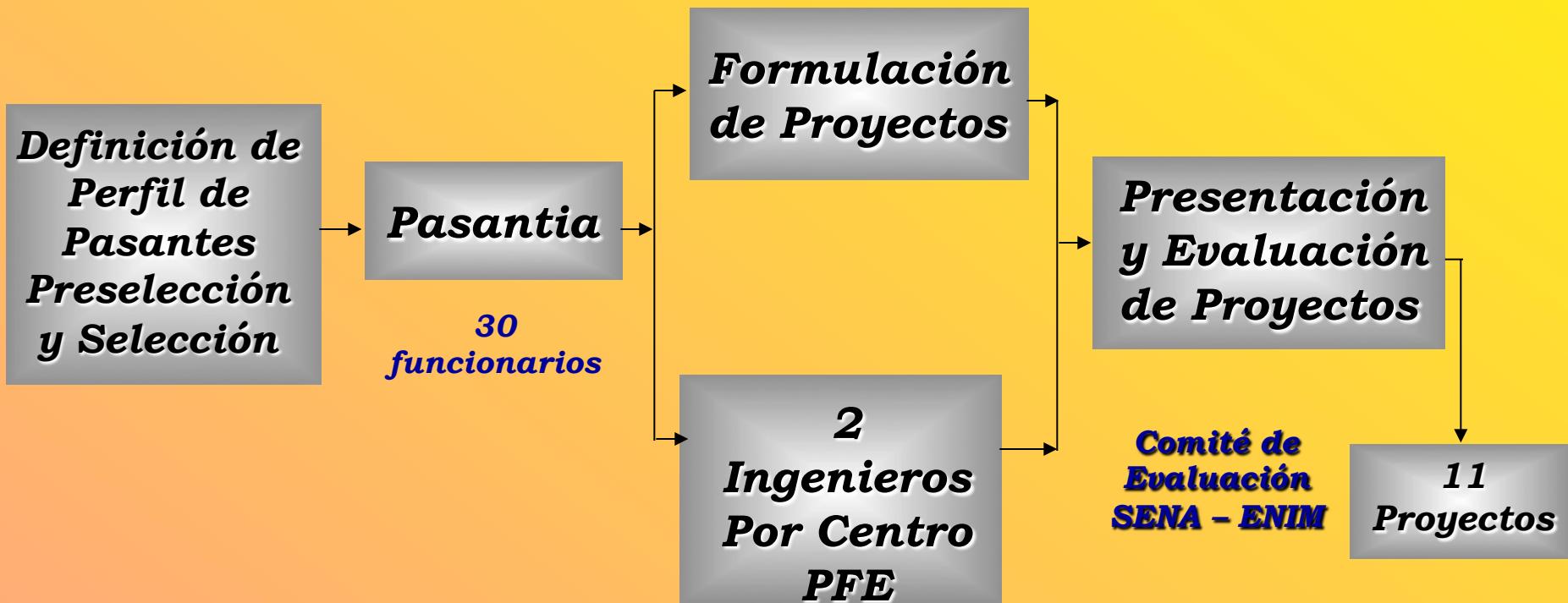
Dr. Chistian Clementz
Coordinador Proyectos ENIM
Equipo Trabajo ENIM - SENA

PROGRAMA DE TRABAJO

MACROPROCESO DE LQ FORMACION PROFESIONAL



MODERNIZACION DE CENTROS DE FORMACION



ACTUALIZACION DE COMPETENCIAS DE INSTRUCTORES AREA METALMECANICA

*Definición de
Perfil de
Pasantes
Preselección
y Selección*

Capacitación

- *Tutoría*
- *Pasantías*
- *Prácticas*
- *Visitas a
Empresas y
Escuela*

*Ajuste de
Programas*

*Renovación
Oferta por
Competencias
Laborales
Metalmecánica*

INGENIERIA DE FORMACION

**Definición de
Perfil de
Pasantes
Preselección
y Selección**

**20
Funcionarios**

Formación

- *Tutoría*
- *Prácticas de Ingeniería de Formación*
- *Seminarios de expertos*
- *Conferencias*
- *Concepción de referencias*
- *Trabajos prácticos*
- *Laboratorios*

**Proyecto
multiplicación
Funcionarios,
Instructores
SENA**

**Implementación
de programas**

**Evaluación de
resultados**



RESPONSABILIDADES ENIM

Desarrollar el programa de transferencia de tecnología y de conocimiento.

Pasantía Técnica de 30 funcionarios del Sena a la ENIM,

- Envío de 7 expertos de la ENIM a Colombia, que realizarán dos misiones de evaluación a los 11 centros de Formación Profesional del Sena y la formulación de 11 proyectos de mejoramiento y desarrollo.
- Actualización de competencias especializadas en Francia para 16 instructores del Sena, en el campo de la metalmecánica.



RESPONSABILIDADES ENIM

- Formación de 20 instructores y funcionarios del SENA en Ingeniería de Formación en Francia con el propósito de asimilar y adaptar dicha metodología a los programas de formación en Colombia.
- Presentar al SENA, por escrito, un reporte parcial de cada una de las actividades dentro de las tres (3) semanas siguientes a la terminación de cada actividad, así como un reporte de cierre.



RESPONSABILIDADES SENA

- **Seleccionar y coordinar la participación de los funcionarios del SENA para las acciones preliminares y en los proyectos.**
- **Tramitar, obtener, y otorgar las comisiones de servicios o de estudios al exterior para el personal del Sena.**
- **Ejercer la vigilancia administrativa y operativa del desarrollo del objeto del Acuerdo.**



ETAPAS FUTURAS

- *Centro Internacional de Ingeniería Pedagógica*
- *Cooperación Internacional Becas y Pasantías alumnos SENA*

Ingenieria de formacion

*Ingenieria de formacion
definida a partir de los
conceptos de ingenieria
industrial*



Proyecto de sociedad del
país

Proyecto de
formación
de jóvenes

Proyecto de programas
detallados

- universidad
- liceo
- colegio



en su entorno social
Problemática de la formación :

COPRODUCCION de la COMPETENCIA,
hacia un OBJETIVO DETERMINADO,
a un COSTE OPTIMO.

El acto pedagógico y su rendimiento :

Un alumno retiene :

- 10 % de lo que lee,
- 20 % de lo que escucha,
- 30 % de lo que ve,
- 50 % de lo que ve y escucha,
- 80 % de lo que dice,
- 90 % de lo que hace y dice.

Hoy,

- los equipamientos son :
mas costosos y mas complejos,
- las tecnologías son :
mas complejas a enseñar,
- las evoluciones tecnológicas son :
cada vez mas rápidas.



Evolución de las necesidades de la formación

Conjunto de herramientas definidas a partir de la ingenieria industrial para asegurar el desarrollo, el diseño, la implementación y la optimización de la formación .

Los conceptos de la I.F.A. :

- la calidad ;
- la productividad ;
- la flexibilidad ;
- la rentabilidad.

concreta

abierta

La formación

finalizada

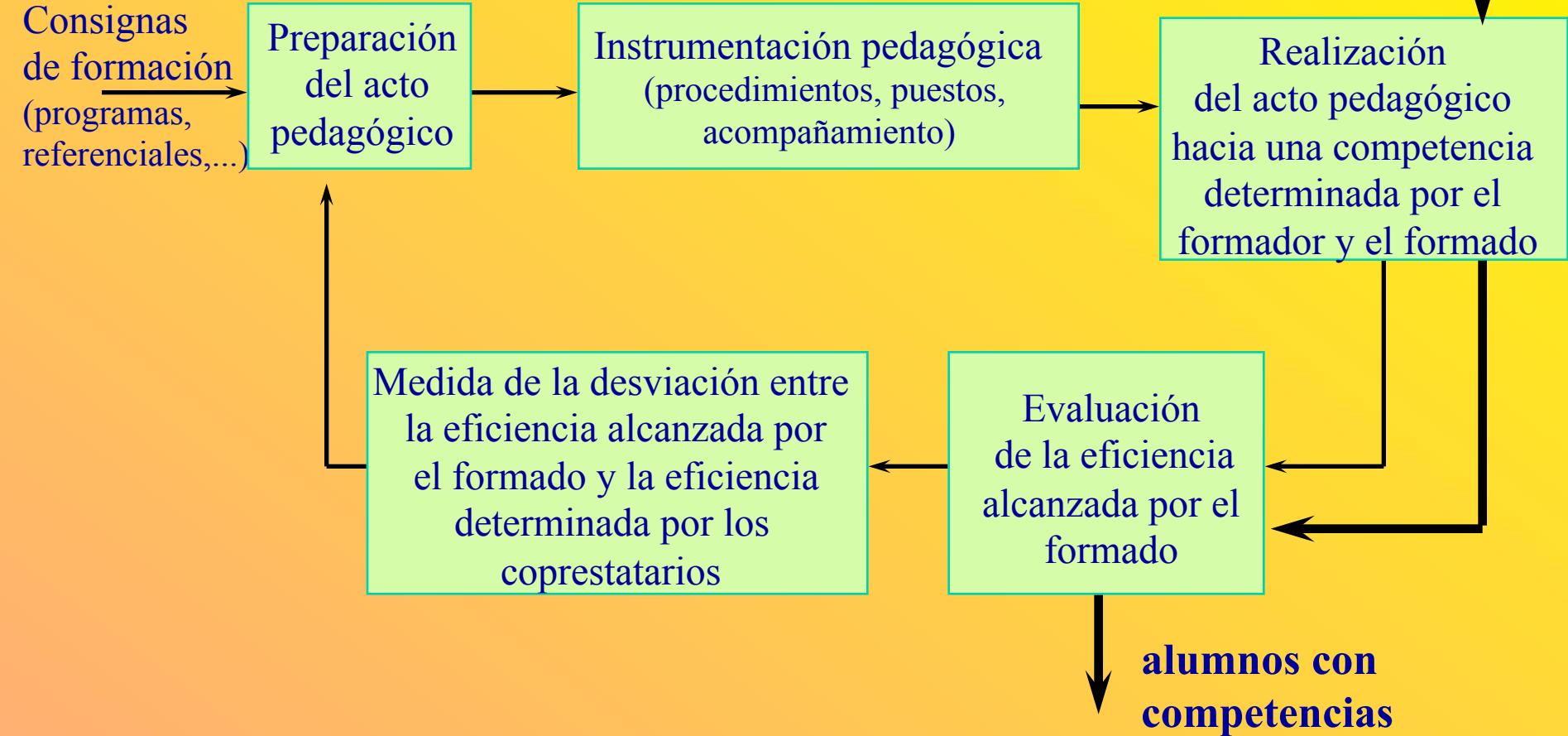
dinámica

alumnos

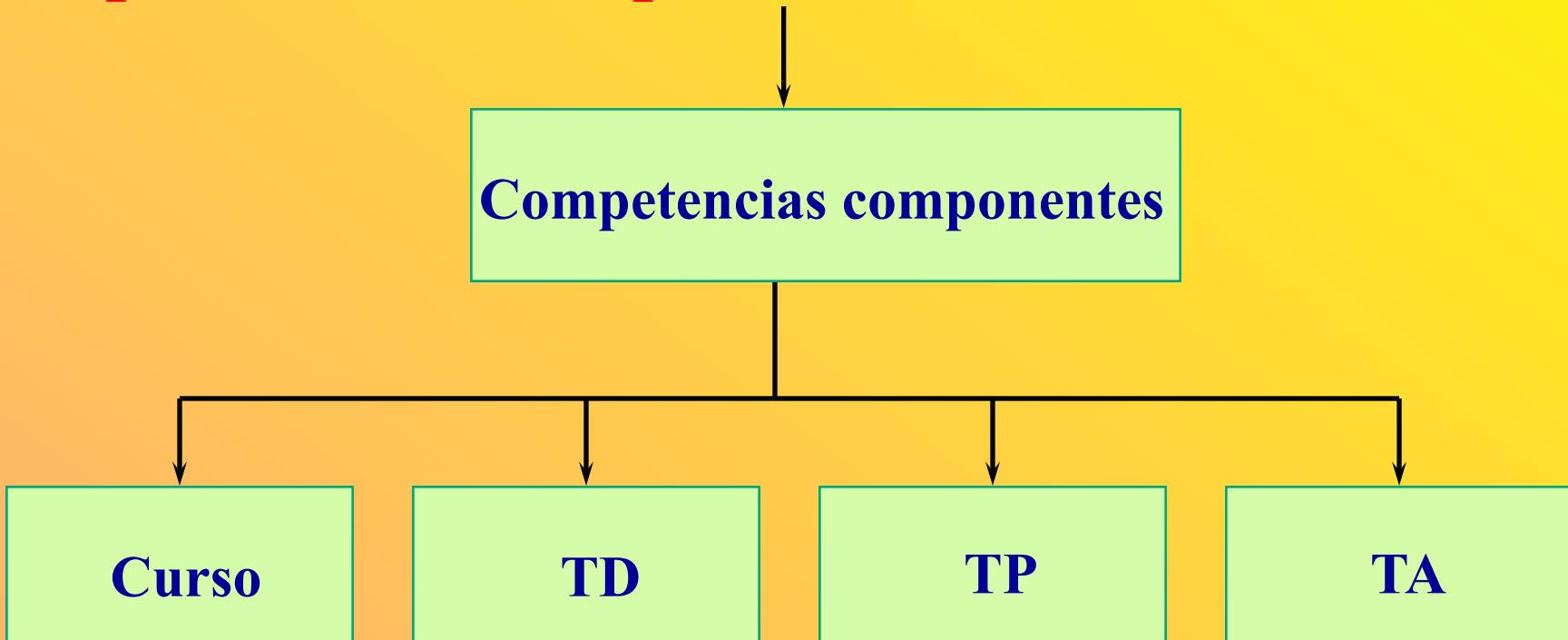


alumnos con competencias

La formación, un sistema :



Repartición de los procedimientos de formación





La evaluación de la formación :

Interviniendo, en principio, al término de cada tarea de aprendizaje, la evaluación tiene por objeto **informar** a los alumnos y al docente **del resultado logrado** pero también del **nivel de la formación dada**.



Las **tecnologías de comunicación**
tienen la capacidad de **modernizar**
los procedimientos y los soportes pedagógicos
de **la formación** en general.



**El sistema de formación
es análogo al
sistema de producción.**



Productividad

Calidad

Flexibilidad





- utilizar herramientas mas eficaces y mejor adaptadas al objetivo,
- minimizar los tiempos improductivos,
- gestionar la integración, como aquella que se aplica en las empresas,
- poner en marcha la noción de equipo pedagógico.



FORMACION MAS PRODUCTIVA



Los parámetros de la productividad :

- la formación del personal,
- la búsqueda de innovación y diversificación,
- el estudio de costos,
- la capacidad de los laboratorios,
- el mantenimiento de los equipos,
- la densidad de T.P..

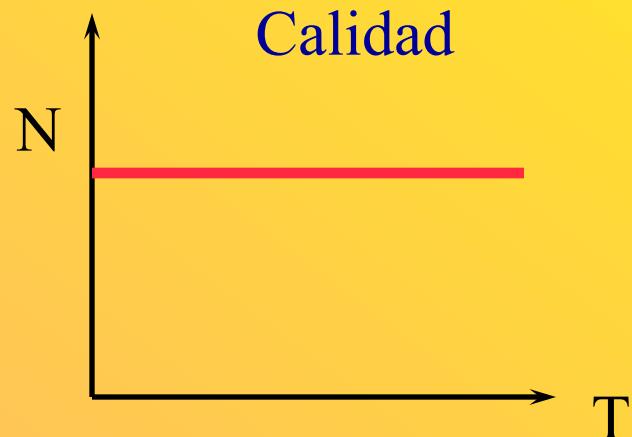


Flexibilidad :

Se deben crear
centros de enseñanza o de formación
que permitan el **desarrollo de pedagogías variadas,**
la utilización de medios tecnológicos diversos
y el cambio de modos de actividad.

Calidad :

La calidad no se mide por la importancia del flujo, sino por la **permanencia en el tiempo sobre un ciclo de formación determinado.**



Diferentes categorías de costes :

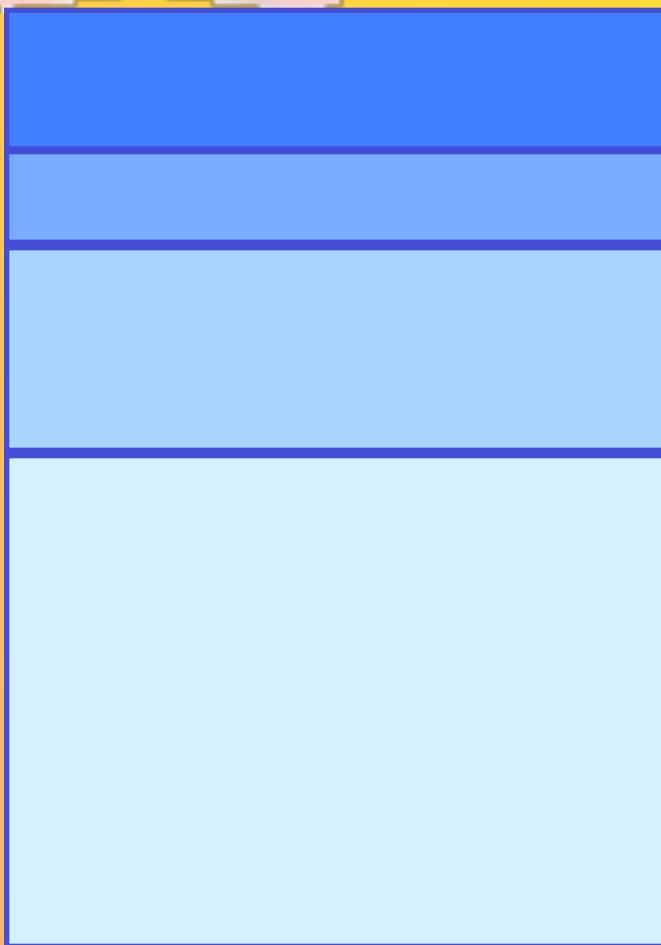
Los costes directos :

- adquisición
- utilización (formación-preparación)

Los costes indirectos :

- mantenimiento
- funcionamiento global

El costo por estudiante :



funcionamiento

amortización de los locales y los materiales

personal tecnico y administrativo

personal docente



Procesos de Formacion

- Un proceso de formacion coresponde a un incremento del conocimiento del alumno
- Un conjunto de procesos organizado segun un tema y un objetivo definido coresponde a una formacion elemental
- Una formacion se caracteriza por la calidad y la diversidad de los procesos ensamblados

Procesos de formacion

- Por analogia con la industria, el proceso de fomacion equivale a una operacion basica
- Lo mismo es con el mecanizado de una pieza, esto equivale a una subformacion de una materia definida
- Un conjunto de subformaciones equivalen a un paquete funcional de formacion
- Esta particion esta muy cerca del concepto industrial



Procesos de formacion

- Existen dos grandes etapas
- La subformacion que equivale al mecanizado, y
- El paquete de formacion que equivale al ensamblaje
- Se pueden ensamblar tambien paquetes de formacion



Diferentes tipos de procesos

- Curso
- Ejercicios dirigidos
- Trabajos practicos
- Trabajos autonomos
- Estadias en empresa
- Conferencias
- Proyecto tecnico
-

Trabajos Practicos

Existen dos grandes categorias de Trabajo Practico:

Medios de desarollo de competencias	Medio de animacion pedagogica
Desarollar saber-hacer	Ilustrar un curso
Desarollar saber-ser	Demostrar una propiedad
Desarollar la refexion	





Problemas observados generalmente :

- El alumno conoce poco (o no) el material que va a utilizar para su Trabajo Practico,
- La preparacion del trabajo es muy pocas veces efectuada antes de la llegada de los alumnos,
- Los objetivos no son explicados a los alumnos,
- El alumno no tiene otra opcion que esperar a las explicaciones del profesor para empezar a trabajar.

El referencial de certificacion

Definicion de los procedimientos de formacion para cada proceso de formacion

Seleccion de las competencias necesariamente desarrolladas por TP

Seleccion de las competencias necesariamente desarrolladas por cursos, ed u otros

Inventario de lo existente

Mejoracion de lo existente

Elaboracion de nuevos procesos

Experimentacion y validacion

Puesta en forma final, industrializacion y formacion



Preguntas usuales	Ejemplo de baja-preguntas
Quien Quien esta involucrado?	Quien hace que ? Quien es responsable ? Quien es proveedor ? Quien es cliente ?
Que De que se trata ? Que hacemos ?	Que observamos ? Cual maquina ? Que defecto ?
Donde En que sitio ?	Sobre cual puesto ? A que plaza en la organizacion ?
Cuando En cual momento ?	A que frecuencia ? Desde cuando ?



Como

Como lo hacemos ?

Sobre que presupuesto ?

Por que medios ?

Por que procedura ?

De que manera ?

Porque

Esa pregunta es permanente y debe ser hecha en el mismo tiempo que las otras. La respuesta a « Porque » valida o no las respuestas.

Porque esta hecho ?

Porque esa persona ?

Porque ese sitio ?

Porque ese metodo ?

Cuantos

Esa pregunta es permanente y debe ser hecha en el mismo tiempo que las otras para obtener respuestas funcion de la cantidad.

Cuantas veces ?

Cuantas personas concernidas ?

Cuantos defectos ?

Que precio ?



ELABORACION DEL LIBRO DE CARGAS DEL TP

El libro de TP debe especificar :

- Identificacion del TP
- Contextualizacion de la competencia
- Objetivos pedagogicos
- Modalidades de evaluacion
- Infraestructura
- Auxiliares y recursos pedagogicos necesarios
- Recursos materiales



Modalidades de evaluacion

La eficiencia sera evaluada a partir :

- del comportamiento sobre el puesto de produccion (toma de iniciativas, pertinencia de las acciones, eficiencia de las intervenciones, reactividad)
- de la explicacion y de la argumentacion de las opciones tecnologicas elegidas
- de la justificacion de las acciones, de la presentacion de los resultados

Infraestructura

- problematica de los vecinos
- distribucion de las energias, de los fluidos, de las evacuaciones

Con el objetivo de definir :

- zonas funcionales de formacion
- superficies relativas



Auxiliares y recursos pedagogicos

- El texto del TP
- la carpeta tecnica de definicion del TP
- la carta de control de la fabricacion actual y la bitacora.
- la carpeta maquina
- el conjunto de las indicaciones de seguridad de los bienes y de las personas
- la guia de toma en obra y de uso de la maquina
- la video
- El programa informatico



Recursos materiales

Los equipamientos puestos a disposicion son :

- las maquinas
- los medios de control y material
- los consumibles



Modelo general de TP

Los componentes de un TP son:

- Documentacion
- Material
- Consumibles
- Formacion



DOCUMENTACION

Se divide en 4 partes :

- Presentacion general
- Nociones basicas
- Ejercicios practicos
- Anexos



DOCUMENTACION

Presentacion general

Agrupa todas las informaciones de interes antes de la realizacion del TP

- Introduccion : presentacion del sujeto
- Conocimientos anteriores : nivel de formacion inicial requisito
- Documentos que consultar : lista de los documentos disponibles
- Objetivos : objetivo del TP y resultado que alcanzar
- Aparato(s) necesario(s) : material disponible



DOCUMENTACION

Nociones basicas

Esa parte explica el interes y el uso del material

- Funcionalidad : generalidades sobre las funciones de los aparatos utilizados
- Designacion : indique la designacion normalizada o da un ejemplo
- Descripcion : componentes constituyendo los aparatos
- Metodologia de uso : precauciones que tomar
- Ejemplos de uso : ejemplos de manipulaciones o de lecturas de un aparato



DOCUMENTACION

Ejercicios practicos

**Agrupan todas las informaciones sobre la apropiacion
Del material**

- Control del material : conprobacion del material
- Uso simple : toma en mano del material
- Balance : exercicios permitiendo poner en obra los conocimientos adquiridos anteriormente.



DOCUMENTACION

Anexos

Agrupan todas las informaciones secundarias:

- Manual de base : recuerdo del vocabulario de los conocimientos basicos.
- Generalidades sobre la serie : recuerdo del curso sobre la serie
- Normas : conjunto de las normas relativas a la serie
- Bibliografia : lista de los documentos utilizados.



MATERIAL

- Disponible sobre el puesto de trabajo
- En estado de funcionamiento
- Guia de funcionamiento presente
- Alimentado corectamente



CONSUMIBLES

- Puesta a disposicion del alumno
- Cantidad suficiente para la manipulacion
- Indicados por el constructor

FORMACION

- De los profesores
- Del personal tecnico



El diseño de un Trabajo Practico

El diseño se debe que el trabajo de los alumnos al seno de los TP dea mas sencillo.

Un malo diseño afecta no sola la calidad visual,
Pero tambien puede tener consecuencias sobre la capacidad del
alumno
a usar el soporte proveedo.

Es necesario tomar en cuenta los puntos siguientes :

- la facilidad de uso y el formato
- la puesta en pagina
- la tipografia
- las ilustraciones



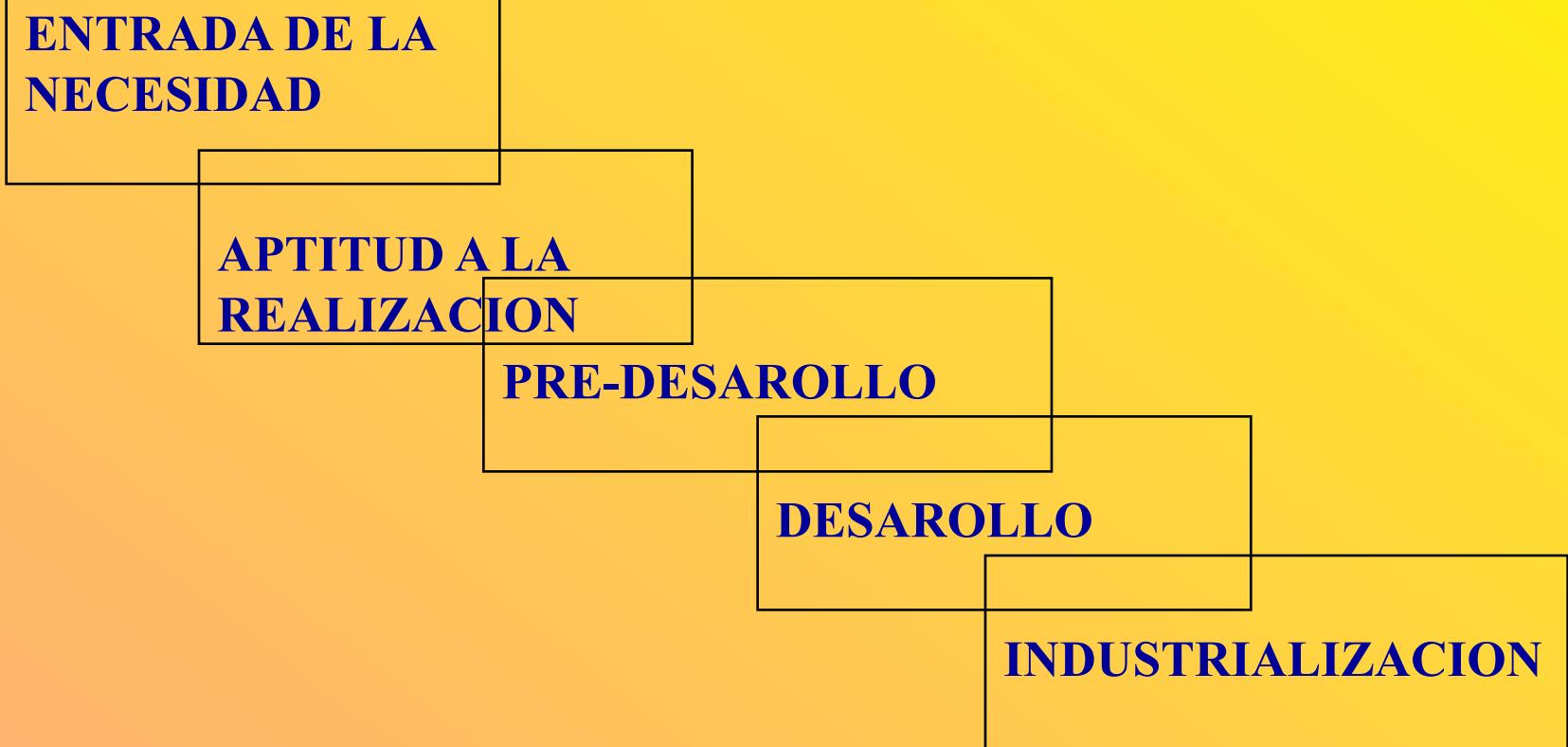
Facilidad de uso

La facilidad de uso se refiere al hecho de convertir el soporte del trabajo práctico para que sea más sencillo para los alumnos.

Es necesario tomar en cuenta :

- El condicionamiento
- la reliure
- La elección del papel

Logica industrial de creacion de un proyecto



LABORATORIOS DE FORMACION A LA TECNOLOGIA



Cualquier proyecto de formacion impone un proyecto de equipamiento

- Una reflexion pedagogica initial y permanente es necesaria
- El conocimiento aprofundido de los programas institucionales es obligatorio
- Un metodologia de trabajo estricta asegura la eficiencia.



Un programa de formacion para 10 años !

- Un laboratorio de formacion necesita recursos pedagogicos validados
- Un laboratorio de formacion se usa con formadores bien preparados
- Un laboratorio de formacion cuesta mucho a los contribuyentes.



La obligacion de optimizar para lograr !

- un laboratorio de formacion optimizado en funcion del proyecto pedagogico
- un equipamiento seleccionado a partir de sus funciones pedagogicas.



Para optimizar el diseño de un laboratorio, se necesita :

- definir las funciones pedagogicas del laboratorio
- detaillar las practicas pedagogicas en termino de realizaciones, de Trabajos Practicos, de evaluation ...
- determinar las funcionalidades pedagogicas de los equipamientos
- actualizar los materiales en acuerdo con los objetivos y al nivel de formacion requisito.



Optimizar el funcionamiento de un laboratorio, es también :

- Hacer un vinculo entre los requisitos de equipamiento y las necesidades de formacion
- actualizar las competencias de los formadores y tecnicos de laboratorio
- Mantener y completar lo existente
- Reducir los tiempos no productivos de formacion
- definir rationalmente los puestos formacion



Lo que cuesta mucho, es :

- Material que coresponde poco a los fines y orientaciones pedagogicos
- un equipamiento en malo estado
- una practica pedagogica de laboratorio poca instrumentada que no conduce a una explotacion maximal de los medios
- una mala organizacion



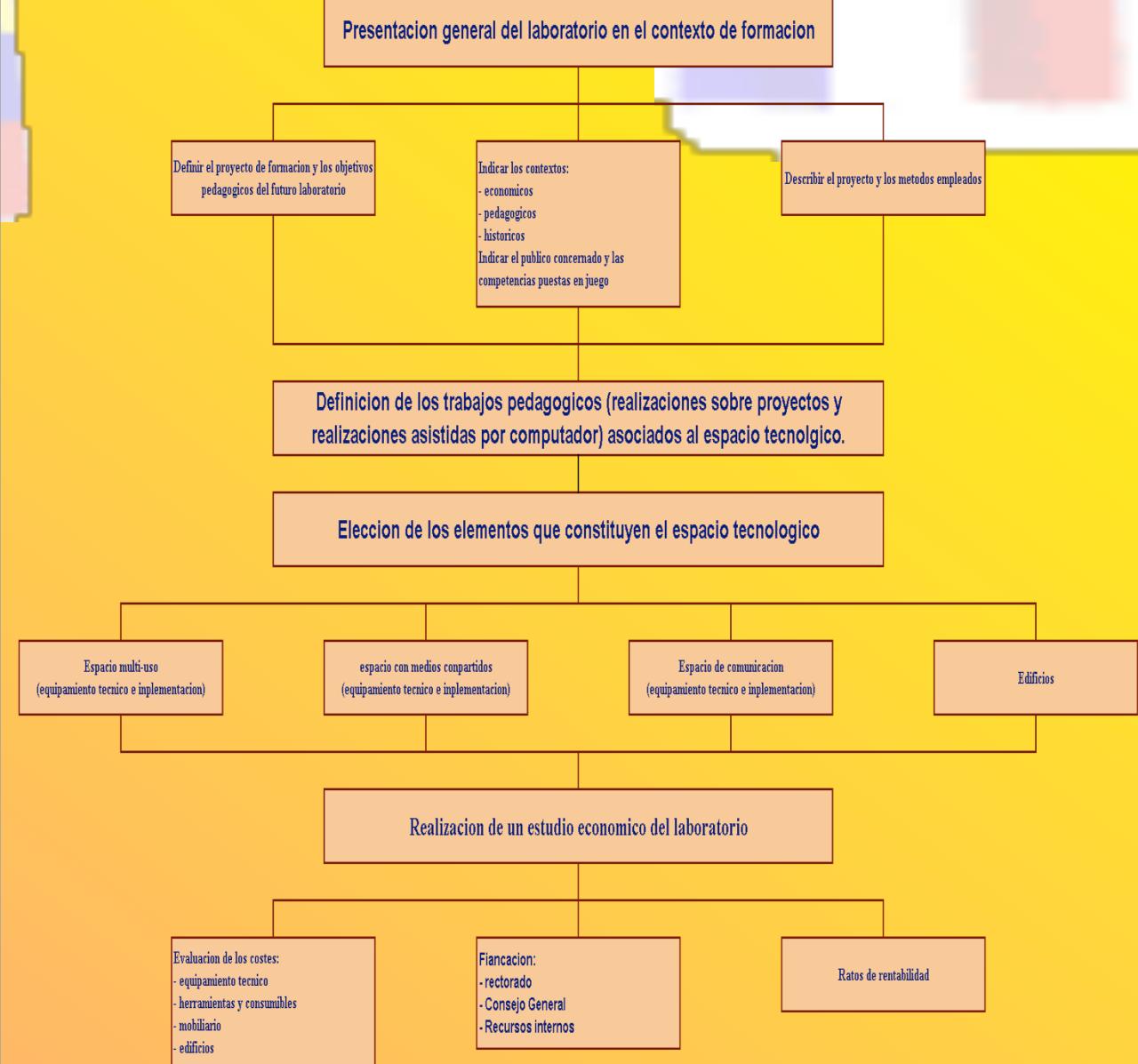
Para concluir, un proyecto de equipamiento, es :

- Ante todo un proyecto pedagogico de formacion
- La obra de un equipo
- La optimizacion de lo existente
- La actualizacion de los equipamientos
- Un proyecto de fianzacion

Para valorar la formacion dada.

Metodología

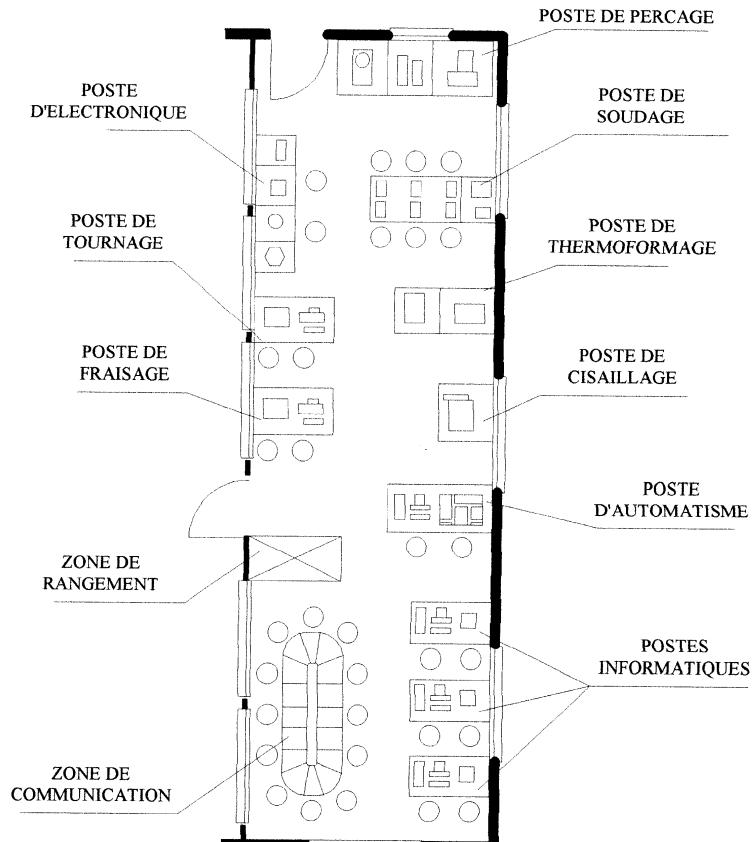
LOGIGRAMA GENERAL DE CREACION DE LABORATORIO



Implantacion tipica

3.2- L'espace polyvalent :

3.2.1- Implantation type :





Diagnóstico de los centros



El diagnostico sera realizado por los instructores que fueron a Francia con el apoyo de los ingenieros franceses.

El diagnostico se realizara en dos etapas:

- 1. Diagnostico general (duracion: 1 mes y medio)**

- 2. Diagnostico a profundidad (duracion: 2 meses)**



Es importante que todos los actores de cada centro participen activamente en este trabajo.

Recordemos que el propósito es:

Diseñar un plan de mejoramiento funcional y organizacional eficiente de largo plazo. (organizar cada centro dentro de una mayor autonomía de desarrollo de sus objetivos misionales y sus responsabilidades sociales)



Un plan de mejoramiento integral de cada centro orientado al futuro social y profesional del alumno y dentro de un nivel internacional. (para incentivar los procesos de inversion extranjeras en Colombia y las exportaciones)

Un plan de mejoramiento realizado por los centros para los centros con un apoyo institucional e internacional que tenga como referencia experiencias exitosas.



Un plan de mejoramiento participativo y basado en el trabajo de equipo y en el trabajo interdisciplinario y autosostenible en el tiempo.

El objetivo final es desarrollar y implementar un modelo adaptado de gestión de los centros más flexible, más eficiente y con herramientas apropiadas y modernas.



Realizacion de la primera fase de diagnostico



Identificacion y caracterizacion de los programas de formacion

- Formacion de tecnologos
- Formacion de tecnicos profesionales
- Formacion de trabajadores calificados
- Cursos de formacion continua
- Cursos de formacion ocupacional



Organizacion y planificacion de las formaciones

- Oferta educativa
- Modulos en cada programa de formacion
- Asignacion de recursos materiales y humanos
- Procedimiento de evaluacion de la formacion



Infraestructuras del centro

- Laboratorios y talleres existentes
- Puestos de trabajo por cada laboratorio
- Mobiliario y herramientas existentes por laboratorio o taller.
- almacenes de herramientas y materiales primas y consumibles (normas de control de calidad)
- Material informatico
- Herramientas didacticas existentes
- Aulas existentes



Condiciones de uso de talleres y laboratorios

Obstaculos normativos y administrativos